อภินันทนาการ

สำนักหอสมุด

การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิธีเกษตรอินทรีย์

นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม

สำนักหอสมุด มหาวิทยาลัยนเรศวร
วันลงทะเบียน 22 ต.ค. 2556
เลขทะเบียน 16427716
เลขเรียกหนังสือ ป NK
1510
อ494ก
2556

การศึกษาอิสระ เสนอเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษา
หลักสูตรปริญญา ศิลปกรรมศาสตร์บัณฑิต
สาขาออกแบบสื่อนวัตกรรม
มีนาคม 2556
ลิขสิทธิ์เป็นของมหาวิทยาลัย

INFOGRAPHIC ANIMATION MEDIA DESIGN TO REDUCE THE COSTOF RICE PRODUCTION BYORGANIC WAY

AUNGSUMARIN SANGAMSOM

An Independent Study Submitted in Partial Fulfillment
of the Requirements for the Bachelor of Fine and Applied Arts
in Innovative Media Design
March 2013
Copyright by Naresuan University

อาจารย์ที่ปรึกษาและหัวหน้าภาควิชาศิลปะและการออกแบบได้พิจารณาการศึกษาอิสระ เรื่อง"การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์" เห็นสมควรรับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาศิลปกรรมศาสตร์บัณฑิต สาขาวิชาออกแบบสื่อนวัตกรรมของมหาวิทยาลัยนเรศวร

.....

(อาจารย์ดนัย เรียบสกุล)

อาจารย์ที่ปรึกษา

.....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ศุภรัก สุวรรณรัจน์)

หัวหน้าภาควิชาศิลปะและการออกแบบ

มีนาคม 2556

ชื่อเรื่อง : การออกแบบสื่ออินโฟรกราฟิกการลดต้นทุนการผลิตข้าว
โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

ผู้ศึกษาวิจัย : นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม รหัสนิสิต 52711003
สาขาออกแบบสื่อนวัตกรรม

ที่ปรึกษา : อาจารย์ดนัย เรียบสกุล

ประเภทภาคนิพนธ์ : การศึกษาอิสระ ศิลปะศาสตร์บัณฑิต

บทคัดย่อ

วิทยานิพนธ์นี้มีวัตถุประสงค์ เพื่อศึกษาการออกแบบและจัดทำการออกแบบสื่อในรูปแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์เพื่อเป็นสื่อให้คนหันมาให้ความสำคัญกับการผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์มากขึ้น พร้อมทั้งต้องการให้กลุ่มเป้าหมายได้เรียนรู้และศึกษากับการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก ที่ให้ความรู้ในเรื่องราวการผลิตข้าว เปรียบเทียบข้อดี ผลที่ตามมา ประโยชน์ที่ได้รับ จากการผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์แทนการผลิตข้าวสารเคมี และที่สำคัญเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวได้จริง ที่ได้ทำการออกแบบตัวละครออกแบบฉาก ออกแบบภาพแทนการอธิบายจากตัวหนังสือเพียงอย่างเดียว ในรูปแบบใหม่ที่ให้ทั้งความรู้และความน่าสนใจ ในรูปแบบของสื่ออินโฟกราฟิก ที่ปัจจุบันสื่ออินโฟกราฟิกเป็นที่นิยมมากในกลุ่มวัยรุ่นจนไปถึงกลุ่มคนสมัยใหม่ทุกวัย ซึ่งการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางและเพิ่มความรู้ให้กับผู้สนใจในเรื่องราวการลดต้นทุนการผลิตข้าวและต้องการให้กลุ่มวัยรุ่น และผู้ที่สนใจหันมาให้ความสำคัญกับการผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์มากยิ่งขึ้น

จากการศึกษาค้นคว้าและทำการวิจัย การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ เพื่อเป็นสื่อให้คนหันมาให้ความสำคัญ ของการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ที่นอกจากเป็นการลดต้นทุนการผลิตข้าวแล้ว ยังเป็นการช่วยอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติโดยการดำเนินเรื่องราวของสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ซึ่งแบ่งเรื่องออกเป็นสองส่วน ส่วนแรกเริ่มเรื่องราวถึงเหตุผลสำคัญว่าทำไมเราถึงต้องเปลี่ยนวิถีการผลิตข้าวจากสารเคมีมาเป็นเกษตรอินทรีย์ ส่วนที่สอง ถ้าต้องการจะผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์ จะเริ่มจากตรงไหนรวมไปถึงตลาดที่รองรับข้าวเกษตรอินทรีย์ โดยใช้การเล่าเรื่องที่เข้าใจง่าย เพื่อเหมาะแก่การศึกษาเพิ่มความน่าสนใจให้กับวัยรุ่นและผู้ที่สนใจมากยิ่งขึ้นอีกด้วย

ประกาศคุณูปการ

การศึกษาอิสระนี้ สำเร็จลงได้ด้วยความกรุณาอย่างยิ่งจากท่านผู้มีพระคุณทั้งหลาย ข้าพเจ้าขอขอบคุณในความกรุณาของท่านผู้มีพระคุณ ที่เป็นร่วมเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้งานศึกษาอิสระของข้าพเจ้าผ่านไปได้ด้วยดี ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณทุกท่านเป็นอย่างสูง

ขอขอบพระคุณอาจารย์ที่ปรึกษา อาจารย์ดนัย เรียบสกุล ที่คอยช่วยเหลือให้คำปรึกษา คำแนะนำในการทำงาน คอยตรวจงาน ให้ข้อเสนอแนะเพื่อไปปรับปรุงแก้ไขและพัฒนางานของตนเอง ทำให้งานของข้าพเจ้าออกมาอย่างมีประสิทธิภาพและสร้างความภูมิใจให้กับข้าพเจ้า

ขอขอบพระคุณคณะกรรมการที่ร่วมตรวจงานศึกษาอิสระของข้าพเจ้าตั้งแต่แรกเริ่มจนถึงการตรวจครั้งสุดท้าย อาจารย์ชวลิต ดวงอุทา อาจารย์ลินดา อาจารย์วิสิฐ อาจารย์วิสิฐ อาจารย์ชวลิต อาจารมยุรี อาจารย์จุมพล และอาจารย์รุ่งโรจน์ ที่คอยให้คำปรึกษา และคำแนะนำในการทำงานทุกครั้ง

ขอขอบคุณเพื่อนๆ สาขาออกแบบสื่อนวัตกรรมรุ่นที่ 5ทุกคน ที่คอยช่วยเหลือ อยู่ทำงานร่วมกัน ให้กำลังใจ คำแนะนำ และความสนุกสนานในการทำงาน และทำให้ข้าพเจ้ามีความสุขไม่เครียดในการทำงานครั้งนี้ ต้องขอขอบคุณเพื่อนๆทุกคนที่อยู่เป็นกำลังใจให้กันตลอดการทำงาน

และสุดท้าย ขอขอบพระคุณคุณพ่อ คุณแม่ ที่คอยเป็นกำลังใจให้ข้าพเจ้าตลอดเวลาที่ศึกษาอยู่ที่นี่ ขอบคุณที่เป็นกำลังใจเสมอและเป็นแรงผลักดันที่สำคัญในการทำงานทุกครั้ง ทุกคนเป็นแรงใจสำคัญที่ทำให้ข้าพเจ้าก้าวมาถึงตรงจุดนี้

ขอขอบพระคุณทุกท่านด้วยใจจริง

อังสุมาริน สังข์งามสม

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	ข
ประกาศคุณูปการ	ค
สารบัญภาพ	ช
บทที่	
1 **บทนำ**	1
ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา	1
วัตถุประสงค์ของการวิจัย	3
กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย	3
สมมติฐานของการวิจัย	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ	3
คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย	3
2 **เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง**	5
การออกแบบ	5
1.1.ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ	6
1.2.ความสำคัญของการออกแบบ	7
1.3.ความหมายของการออกแบบ	7
1.4.ประเภทของการออกแบบ	8
1.5.องค์ประกอบการออกแบบ	13
อินโฟกราฟิก	20
2.1 ความหมายของอินโฟกราฟิก	20
2.2 ลักษณะการแสดง	20
2.3 ส่วนประกอบ	21
2.4 การอ่านและการตีความหมาย	21

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	สารเคมีและปุ๋ยเคมีทางการเกษตร	21
	3.1 อุตสาหกรรมเคมีเกษตรระดับโลก	22
	3.2 บริษัทและตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย	24
	3.3 ผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพ	26
	3.4 ผลกระทบของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อม	28
	การผลิตข้าวเพื่อลดต้นทุนโดยวิธีเกษตรอินทรีย์	30
	4.1 ข้าวอินทรีย์	30
	4.2 การผลิตข้าวอินทรีย์	31
	4.3 ศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย	44
	4.4 การเปรียบเทียบข้าวโดยทั่วไปกับการผลิตข้าวอินทรีย์ รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์ Great harvest และ ไทไท	45
	4.5 ใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตข้าว	47
	4.6 น้ำหมักชีวภาพ	50
	งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง	60
3	**วิธีดำเนินการวิจัย**	64
	ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย	64
	เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย	65
	การสร้างเครื่องมือ	65
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	65
	เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูล	66
	การตรวจสอบเครื่องมือ	67
	การวิเคราะห์ข้อมูล	68

สารบัญ (ต่อ)

บทที่		หน้า
	ขั้นตอนการพัฒนาสื่อ	68
	การเก็บรวบรวมข้อมูล	69
	วิธีดำเนินงานวิจัย	69
	แผนการดำเนินงาน	73
	การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล	73
4	**ผลการวิจัย**	75
	ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจ	75
	คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ ด้านความสวยงาม	75
	คะแนนเฉลี่ยด้านความเหมาะสม	76
	คะแนนเฉลี่ยแสดงถึงแนวโน้มการนำไปใช้จริง	77
	ผลงานที่สร้างสรรค์	78
5	**บทสรุป**	82
	สรุปผลการวิจัย	82
	ปัญหาในการทำงานวิจัย	82
	ข้อเสนอแนะ	83
บรรณานุกรม		84
ภาคผนวก		85
ประวัติผู้วิจัย		97

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 1 การออกแบบตกแต่งภายใน	9
ภาพที่ 2 การออกแบบตกแต่งภายนอก	9
ภาพที่ 3 การออกแบบเครื่องแต่งกาย	10
ภาพที่ 4 การออกแบบตกแต่งหน้าร้าน	11
ภาพที่ 5 การออกแบบโฆษณา	11
ภาพที่ 6 การออกแบบสิ่งพิมพ์	11
ภาพที่ 7 การออกแบบสัญลักษณ์สื่อความหมาย	12
ภาพที่ 8 จุดที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ	13
ภาพที่ 9 เส้นประหรือเส้นจุดไข่ปลา	14
ภาพที่ 10 รูปร่าง- รูปทรง	15
ภาพที่ 11 รูปทรงธรรมชาติ	15
ภาพที่ 12 รูปทรงเรขาคณิต เป็นรูปร่าง	16
ภาพที่ 13 รูปร่างอิสระ	16
ภาพที่ 14 เงาตกทอด	18
ภาพที่ 15 ลวดลายจากรูปร่าง – รูปทรงเรขาคณิต	20
ภาพที่ 16 มูลค่าตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืช	23
ภาพที่ 17 ผู้นำด้านการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูในปี 2555	25
ภาพที่ 18 การประเมินสัดส่วนของเกษตรกรที่มีความเสี่ยง	26
ภาพที่ 19 สถิติการตายของคนไทย ปี 2510-2549	27
ภาพที่ 20 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในห่วงโซ่อาหาร	30
ภาพที่ 21 นาผืนใหญ่	32
ภาพที่ 22 พันธุ์ข้าว	33
ภาพที่ 23 ขั้นตอนการเตรียมดิน	34
ภาพที่ 24 วิธีการปลูกข้าวระหว่างวิธีการปักดำกับการหว่านข้าวแห้ง	34
ภาพที่ 25 การปลูกข้าววิธีแบบต่างๆ	35
ภาพที่ 26 สิ่งต้องห้ามในการจัดการดิน	36

สารบัญภาพ(ต่อ)

ภาพที่	หน้า
ภาพที่ 27 ปุ๋ยอินทรีย์	37
ภาพที่ 28 ปุ๋ยพืชสด	38
ภาพที่ 29 วัสดุและอุปกรณ์การทำน้ำหมัก	38
ภาพที่ 30 การควบคุมวัชพืช	41
ภาพที่ 31 ข้าวอินทรีย์ที่สมบูรณ์แข็งแรงโดยใช้หลักความอุดมสมบูรณ์ของดิน	41
ภาพที่ 32 การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น	43
ภาพที่ 33 พื้นที่ทำนาที่ยังคงใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติ	44
ภาพที่ 34 การผลิตข้าวโดยทั่วไป	46
ภาพที่ 35 การผลิตข้าวอินทรีย์	47
ภาพที่ 36 การทำนาโดยการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์	60
ภาพที่ 37 การทำนาโดยการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์(ต่อ)	61
ภาพที่ 38 กลุ่มเกษตรกรหมู่บ้านคลองทำเนียบอำเภอพรหมพิรามจังหวัดพิษณุโลก	64
ภาพที่ 39 เกษตรกรตอบแบบประเมินสื่ออินโฟกราฟิก	67
ภาพที่ 40 นำแบบประเมินไปเก็บข้อมูลจริง	67
ภาพที่ 41 สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว	69
ภาพที่ 42 สื่ออินโฟกราฟิกบันทึกประวัติโลก	70
ภาพที่ 43 Sketch Design	72
ภาพที่ 44 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 1	78
ภาพที่ 45 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 2	79
ภาพที่ 46 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 3	80
ภาพที่ 47 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 4	80

บทที่ 1
บทนำ

ความเป็นมาและความสำคัญของปัญหา

ปัจจุบันเกษตรกรหลายพื้นที่ประสบปัญหาจากการใช้สารเคมีในการเกษตรทั้งในเรื่องค่าใช้จ่ายที่สูงและปัญหาดินเสื่อมสภาพจากการใช้สารเคมีเพื่อลดต้นทุนของเกษตรกรจารการซื้อปุ๋ยเคมีและสารเคมีเพื่อมาใช้ในการผลิตข้าว และในปัจจุบันเกษตรกรปลูกข้าวแบบเร่งรีบเพื่อให้มีรายได้เพียงพอต่อการใช้จ่ายในครอบครัว ในการเพาะปลูกข้าวเกษตรกรจะเผาฟางทิ้งเพื่อสะดวกรวดเร็วซึ่งเป็นการทำลายวัสดุเหลือใช้ และการเผา เป็นการกระตุ้นให้เมล็ดวัชพืชงอกทำให้มีวัชพืชมากและสังเกตว่าในฤดูฝนซึ่งเกษตรกรจะหยุดพักการเพาะปลูกข้าวเพราะกังวลกับปัญหาน้ำท่วม เกษตรกรจะไม่ทำการเผาฟาง หลังจากน้ำลดแล้วจึงปลูกข้าว ข้าวจะงามให้ปุ๋ยและสารเคมีกำจัดศัตรูพืชน้อย จึงได้หันมาทำนาแบบไม่ไถพรวนโดยการหมักฟางเพื่อเป็นปุ๋ยอินทรีย์ ช่วยเพิ่มธาตุอาหารและปรับโครงสร้างให้ดินสมบูรณ์ดีขึ้น อีกทั้งยังช่วยยับยั้งการงอกของเมล็ดวัชพืชได้ด้วย ควบคู่กับการใช้น้ำหมักชีวภาพ เพื่อลดการใช้สารเคมี การปลูกข้าวแบบไม่ไถพรวนพร้อมใส่น้ำหมักชีวภาพ สามารถย่อยฟางได้ดี ดินมีไส้เดือนจำนวนมาก แก้ปัญหาปุ๋ยเคมีสารเคมีที่มีราคาสูง สามารถลดต้นทุนการผลิตได้ ลดความเสี่ยงการต่อการขาดทุนและเป็นการเพิ่มทุนเพิ่มประสิทธิภาพในการใช้เศษวัสดุเหลือใช้ในแปลงนาเกษตรกรมีความต้องการอยากให้ข้าวออกมามีผลผลิตที่มีคุณภาพ แต่ถ้าใช้สารเคมีค่าใช้จ่ายก็จะเพิ่มขึ้นอาจจะมีผลข้างเคียงทำให้ข้าวเกิดโรค และยังเป็นสารเคมีที่เข้าสู่ร่างกายของเกษตรกรระหว่างทำการฉีดพ้นอีกด้วย จากปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น ทำให้หน่วยงานหลายภาคส่วน และกลุ่มเกษตรกรที่ตระหนักถึงความสำคัญของสิ่งที่เกิดขึ้น ทำให้เกิดแนวคิด และวิธีการทำเกษตรหลายๆวิธีที่สามารถช่วยลดและแก้ไขปัญหาต่างๆที่เกิดขึ้น เช่น การทำเกษตรธรรมชาติ เกษตรปลอดภัย เกษตรทฤษฎีใหม่ เกษตรผสมผสาน เป็นต้น และอีกแนวคิดที่[redacted]การส่งเสริมและให้ความสำคัญมากขึ้น คือ การผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการลดต้นทุกการผลิตให้กับเกษตรกร และเป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรหรือในครัวเรือนมาใช้ประโยชน์ ในการปรับปรุงบำรุงดินให้มีความ อุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น ทำให้เกิดความปลอดภัยแก่ผู้ใช้ และสามารถแก้ปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิต ส่งผลให้ผู้บริโภคดีรับความปลอดภัยจากการบริโภค

ด้วยข้อมูลที่มีจำนวนมาก ถ้าเก็บรวบรวมข้อมูลจัดพิมพ์เป็นหนังสือแจกให้กับผู้ที่สนใจเรื่องการลดต้นทุนการผลิต โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ เรื่องน่าสนใจแต่สื่อที่ได้รับยังดูไม่น่าสนใจ ให้เปิดหนังสือเล่มหนาอ่านคงทำให้เกิดความน่าเบื่อ และอาจไม่เข้าใจ นึกภาพตามไม่ออก เพราะมีแต่ข้อมูลตัวหนังสือจำนวนมาก จึงทำให้ทางผู้วิจัยเล็งเห็นความสำคัญและสื่อที่กำลังเป็นที่นิยม สามารถตอบโจทย์ให้กับผู้วิจัยได้ คือ สื่อ "อินโฟกราฟิก"

สื่อ"อินโฟกราฟิก" (Infographic) คือ ภาพหรือกราฟิกซึ่งแสดงถึงข้อมูล ไม่ว่าจะเป็นสถิติ ความรู้ ตัวเลข ฯลฯ เป็นการนำข้อมูลที่จำนวนมากมาทำใหม่เพื่อให้ประมวลผลได้ง่าย ซึ่งเหมาะสำหรับผู้คนในยุคไอทีที่ต้องการเข้าถึงข้อมูลซับซ้อนในเวลาอันจำกัด

ฟลอเรนซ์ ไนติงเกล นางพยาบาลในตำนานผู้อุทิศตนเพื่อคนไข้ คือผู้ออกแบบอินโฟกราฟิกที่มีประโยชน์ต่อการสาธารณสุขอย่างมหาศาล จากการคิดค้นหาทางนำเสนอข้อมูลเปรียบเทียบส่วนต่างของจำนวนการเสียชีวิตของ ทหารจากเหตุสุดวิสัย และเหตุที่สามารถป้องกันได้ด้วยการสาธารณสุขที่ดีขึ้น แทนที่จะนำเสนอเป็นตารางบรรจุข้อมูลยาวเหยียด ไดอะแกรมของไนติงเกลบ่งชี้ความต่างของข้อมูลด้วยสีและขยายพื้นที่ออกจาก ศูนย์กลางจนดูเหมือนกลีบดอกกุหลาบ ในเวลาต่อมาผู้คนจึงเรียกผลงานชิ้นนี้ว่า Nightingale Rose Diagram อินโฟกราฟิกจะเกิดขึ้นมาเป็นเวลานาน หลากหลายรูปแบบ และเริ่มได้รับความนิยมอย่างแพร่หลายในปี 2005 แต่สิ่งที่ผลักดันให้มีความนิยมขณะนี้ เพราะการทำงานร่วมกับ "เครือข่ายสังคม" ที่สามารถกระจายข้อมูลได้อย่างรวดเร็วและง่าย โดยในต่างประเทศ อินโฟกราฟิกถือเป็นอาวุธสำคัญของสำนักข่าวต่าง ๆ ใครที่ออกแบบได้ สวย สื่อสารดี ก็จะเหนือกว่า เมื่อครั้งที่มีการเลือกตั้งประธานาธิบดีสหรัฐในปี 2008 ทุกสำนักข่าวต่างพากันออกแบบอินโฟกราฟิกเพื่อรายงานความคืบหน้า คะแนนนิยม รวมไปถึงแคมเปญหาเสียงต่าง ๆ ของผู้สมัคร หลายคนยังใช้อินโฟกราฟิกเพื่อช่วยอธิบายถึงนโยบาย การใช้งบประมาณ ฯลฯ

ผู้วิจัยมีความสนใจที่จะศึกษาและออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกให้เป็นงานสร้างความน่าสนใจของการลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยน้ำหมักชีวภาพ เป็นสื่อให้ข้อมูลกับเกษตรกรและผู้ที่สนใจในการลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยน้ำหมักชีวภาพเนื่องจากมีเกษตรกรและผู้สนใจอีกหลายคนมีความสนใจและต้องการปรับเปลี่ยนวิธีการผลิตข้าวจากแบบใช้สารเคมีที่มีต้นทุนการผลิตสูงมาเป็นแบบวิถีเกษตรอินทรีย์ที่มีต้นทุนการผลิตไม่มากนัก แต่ยังไม่มีสื่อที่ตอบโจทย์เกษตรได้ แบบเข้าใจง่าย

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อออกแบบสื่อภาพเคลื่อนไหวอินโฟกราฟิกการลดต้นทุนผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

2.เพื่อเป็นทางเลือกในการรับสื่อให้กับเกษตรกรที่ผลิตข้าว

กรอบแนวคิดที่ใช้ในการวิจัย

สื่อภาพเคลื่อนไหวอินโฟกราฟิกที่ได้รับความนิยม เข้าถึงเป้าหมายสามารถถ่ายทอดเรื่องราว ที่เป็นแนวทางเลือกในการลดต้นทุนผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

สมมติฐานของการวิจัย

ผู้ชมเปลี่ยนความคิด หันมาสนใจการลดต้นทุนผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

ขอบเขตการวิจัย

ขอบเขตด้านการผลิตสื่อในงานวิจัยครั้งนี้หมายถึง การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิกการลดต้นทุนผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ความยาว 5 นาที

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1. ได้ออกแบบสื่อภาพเคลื่อนไหวอินโฟกราฟิก การลดต้นทุนผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

2. ได้พัฒนาแนวคิดและการสื่อสารแนวคิดให้ผ่านการออกแบบสื่อภาพเคลื่อนไหวอินโฟกราฟิก

3. ผู้ที่ได้ชมสื่อภาพเคลื่อนไหวอินโฟกราฟิกได้รับช่องทางการรับสื่อหลากหลายขึ้น และสามารถพัฒนาแนวคิดที่ได้รับนำไปประยุกต์ใช้ในชีวิตประจำวัน

คำจำกัดความที่ใช้ในการวิจัย

การออกแบบหมายถึง การให้ความคิดในการสร้างสรรค์งานศิลปะด้วยการเลือกการจัดวัสดุและเครื่องมือ เพื่อสร้างงานศิลปะที่มีรูปลักษณ์ให้เหมาะสมกับหน้าที่ ในด้านความงามและอัตถะประโยชน์ หรือสร้างสรรค์งานศิลปะบริสุทธิ์ที่มีความมุ่งหมายในความงดงามความซาบซึ้งความสะเทือนใจ เพื่อให้เกิดความนิยม

อินโฟกราฟิกหมายถึงการแสดงผลของข้อมูลหรือความรู้โดยภาพที่อ่านและเข้าใจง่าย งานประเภทนี้นิยมใช้สำหรับข้อมูลที่มีความซับซ้อน ตัวอย่างเช่น ป้าย แผนที่ งานวิจัย โดยอินโฟกราฟิกนี้ยังคงนิยมใช้ในสายงานด้าน วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติศาสตร์ เพื่อให้แสดงถึงข้อมูลที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้น

การลดต้นทุนผลิตข้าว หมายถึง การทำให้ต้นทุนทุกชนิดที่เกิดขึ้นในทุกขั้นตอนของกระบวนการผลิตข้าวลดต่ำลง โดยการปรับปรุงแก้ไขกิจกรรมที่เคยทำมาก่อนหน้า ซึ่งมีการตั้งเป้าหมาย วิธีการวัดและการเปรียบเทียบที่ชัดเจน เช่น ต้นทุนในการจัดซื้อ จัดจ้าง ต้นทุนค่าแปรรูป เป็นต้น ทั้งนี้ต้องไม่ทำให้คุณภาพสินค้า คุณภาพความปลอดภัย รวมทั้งคุณภาพสิ่งแวดล้อมลดลงดังปรัชญาของ ดร.เอ็ดเวิร์ดเดมมิ่ง (Dr.Edward Deming) ชาวอเมริกัน ผู้คิดวงจรพัฒนาคุณภาพงาน ซึ่งเรียกว่า วงจรเดมมิ่ง (Deming Cycle) หรือที่รู้จักกันแพร่หลายว่าวงจร P-D-C-A กล่าวว่า"หลักการชนะทั้งคู่ คือ การลดต้นทุนได้พร้อมคุณภาพที่ดีขึ้น หรือ การที่เราจะเติบโตพร้อมกัน ไม่ใช่ว่าอีกฝ่ายหนึ่งชนะ อีกฝ่ายหนึ่งแพ้ เช่น ลดต้นทุนโดยการลดคุณภาพ ลดความปลอดภัย ลดคุณภาพเรื่องสิ่งแวดล้อม"

เกษตรอินทรีย์ หมายถึง ระบบการเกษตรที่ผลิตอาหารและเส้นใย ด้วยความยั่งยืนทั้งทางสิ่งแวดล้อม สังคม และเศรษฐกิจ โดยเน้นหลักที่การปรับปรุงบำรุงดิน การเคารพต่อศักยภาพทางธรรมชาติของพืช สัตว์ และนิเวศการเกษตร เกษตรอินทรีย์ลดการใช้ปัจจัยการผลิตจากภายนอก และหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ เช่น ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และเวชภัณฑ์สำหรับสัตว์ แต่ในขณะเดียวกัน เกษตรอินทรีย์พยายามประยุกต์กลไกและวัฏจักรธรรมชาติในการเพิ่มผลผลิต และพัฒนาความต้านทานต่อโรคของพืชและสัตว์เลี้ยง หลักการเกษตรอินทรีย์นี้เป็นหลักการสากล ที่สอดคล้องกับเงื่อนไขทางเศรษฐกิจ-สังคม ภูมิอากาศ และวัฒนธรรมของท้องถิ่นด้วย

บทที่ 2
เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ในการศึกษาถึงกระบวนการออกแบบและการสร้างสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ มีเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการศึกษาค้นคว้า แบ่งเป็นหัวห้อต่างๆดังนี้

1.การออกแบบ

1.1 ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ

1.2 ความสำคัญของการออกแบบ

1.3 ความหมายของการออกแบบ

1.4 ประเภทของการออกแบบ

1.5 องค์ประกอบการออกแบบ

2.อินโฟกราฟิก

2.1 ความหมายของอินโฟกราฟิก

2.2 ลักษณะการแสดง

2.3 ส่วนประกอบ

2.4 การอ่านและการตีความหมาย

3.สารเคมีและปุ๋ยเคมีทางการเกษตร

3.1 อุตสาหกรรมเคมีเกษตรระดับโลก

3.2 บริษัทและตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

3.3 ผลกระทบของสารเคมีต่อสุขภาพ

3.4 ผลกระทบของสารเคมีต่อสิ่งแวดล้อม

4.การผลิตข้าวเพื่อลดต้นทุนโดยวิธีเกษตรอินทรีย์

4.1 ข้าวอินทรีย์

4.2 การผลิตข้าวอินทรีย์

4.3 ศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

4.4 การเปรียบเทียบข้าวโดยทั่วไปกับการผลิตข้าวอินทรีย์ รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์ Great harvest และ ไทไท

4.5 ใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตข้าว

4.6 น้ำหมักชีวภาพ

5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

1.เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ

กล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบ ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ ความสำคัญของการออกแบบ ความหมายของการออกแบบ ประเภทของการออกแบบ รวมถึงองค์ประกอบของการออกแบบ ซึ่งเป็นข้อมูลพื้นฐานที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีความสำคัญต่องานวิจัย โดยแบ่งหัวข้อออกเป็นข้อๆดังนี้

1.1 ประวัติความเป็นมาของการออกแบบ

การออกแบบเริ่มตั้งแต่มนุษย์ได้เกิดขึ้นมาในโลกนี้ ถือได้ว่าเป็นสายพันธุ์ของสิ่งมีชีวิตที่มีพัฒนาการด้านต่างๆมากที่สุด การดำรงชีวิตในยุคแรกๆอยู่ภายใต้กฎเกณฑ์ของธรรมชาติเป็น อย่างใกล้ชิด ได้แก่ปัจจัยพื้นฐานการดำรงชีวิต คือปัจจัย 4 คือ อาหาร ที่อยู่อาศัย เครื่องนุ่งห่ม และยารักษาโรค กล่าวคือ ด้านอาหารการกิน มนุษย์สมัยก่อนกินพืช สัตว์ดิบๆ เป็นอาหารปัจจุบันมีการปรุงให้สุกก่อน พัฒนาวิธีการปรุงอาหาร วัสดุอุปกรณ์ที่มาใช้ปรุงอาหาร ด้านที่อยู่อาศัย เมื่อก่อนอยู่ในถ้ำ มีการพัฒนา มาเป็น สร้างเพิงพักมุงด้วยใบไม้ ใบหญ้า อยู่กระโจมมุงจากหนังสัตว์ พัฒนามาเป็นสิ่งก่อสร้าง สวยงามและหลากหลายรูปแบบในปัจจุบัน ด้านเครื่องนุ่งห่ม ได้พัฒนาจากไม่ใส่เสื้อผ้า มานุ่งใบไม้ เปลือกไม้ หนังสัตว์ ปัจจุบันมีการผลิตเส้นใย จากพืช สัตว์ สารเคมี มาทำเป็นเครื่องนุ่งห่ม ด้านยารักษาโรคก็เช่นเดียวกัน เมื่อก่อนมีแค่อาหารที่กินเข้าไป ซึ่งเป็นตั้งอาหารและยารักษาโรคไปในตัวด้วย ปัจจุบันมีการพัฒนายารักษาโรคต่างๆ จากสัตว์ พืช สารเคมีต่างๆ ขึ้นมนุษย์ได้พัฒนาวัสดุอุปกรณ์ เทคนิควิธีต่างๆเพื่ออำนวยประโยชน์แก่การดำรงชีวิตมากมาย มีหลักฐานต่างๆชี้ให้เห็นว่ามนุษย์ได้พัฒนาตนเองด้านต่างๆ ได้แก่ ภาพวาดกิจกรรมด้านต่างๆของมนุษย์ตามผนังถ้ำ ได้แก่ ถ้ำอัลตามีรา (Altamira) ในประเทศสเปน และถ้ำลาสโกซ์ (Lascaux) ในประเทศฝรั่งเศส ในประเทศไทยพบที่ผาแต้ม อำเภอโขงเจียม จังหวัดอุบลราชธานี ถ้ำเขาจันทร์งาม อำเภอสีคิ้ว จังหวัดนครราชาสีมา

วัสดุอุปกรณ์เครื่องมือ เครื่องใช้ เครื่องประดับได้แก่ เครื่องปั้นดินเผา จากแหล่งโบราณคดีบ้านเชียง เป็นต้น

จากที่กล่าวมาแล้ว สิ่งที่มนุษย์ได้เรียนรู้พัฒนาด้านต่างๆนั้นเรียกว่า การออกแบบ (Design) ซึ่งเป็นคุณลักษณะพิเศษของมนุษย์ที่แตกต่างจากสัตว์สายพันธุ์อื่นๆในโลก การออกแบบ เป็นการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ๆขึ้น หรือคิด ปรับปรุง แก้ปัญหา พัฒนาของเก่าให้สามารถได้งานได้ดีกว่าเดิม ซึ่งมีความสำคัญต่อการดำรงชีวิตมนุษย์เป็นอย่างมากตั้งแต่อดีตจนถึงปัจจุบัน

1.2 ความสำคัญของการออกแบบ

ความสำคัญของการออกแบบมนุษย์เริ่มสร้างสรรค์สิ่งแปลกใหม่ขึ้นมาเพื่อสนองความต้องทางด้านประโยชน์ใช้สอยและความงามควบคู่กันไป อันเป็นปัจจัยสำคัญที่พัฒนาคุณภาพชีวิต เพื่อการดำรงอยู่ของมนุษย์ที่ดีขึ้นดังนี้

1. การออกแบบเพื่อเสริมสร้างพัฒนาวิถีชีวิตให้ดีขึ้น เป็นการออกแบบโครงสร้างทางสังคม ค่านิยม ประเพณี วัฒนธรรม ความเชื่อ ศาสนา สิ่งเหล่านี้มนุษย์จะต้องเป็นผู้กำหนดหรือออกแบบให้เหมาะสม ตามสภาพแวดล้อมของธรรมชาติ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์ทางด้านจิตใจ
2. การออกแบบเพื่อสนองความต้องการในเรื่องของความสะดวกสบายในการดำรงชีวิต ทางด้านวัตถุ มนุษย์รู้จักคิดประดิษฐ์ดัดแปลงธรรมชาติ หรือสร้างสรรค์ขึ้นใหม่ มีการปรับปรุงพัฒนาเครื่องมือเครื่องใช้ต่าง ๆ ที่จำเป็นในการดำรงชีวิต ทำให้ชีวิตสะดวกสบายยิ่งขึ้น และเป็นการตอบสนองทางด้านร่างกายของมนุษย์
3. งานออกแบบ เป็นศิลปะที่ให้คุณค่าทางด้านประโยชน์ใช้สอยเป็นสำคัญ โดยมีความงามเป็นส่วนรอง การออกแบบจึงมีความสำคัญ มีความเป็นต่อชีวิตและความเป็นอยู่ในสังคมมนุษย์เป็นอย่างยิ่ง เพราะจะเห็นว่าได้ว่า ผลิตภัณฑ์ต่าง ๆ ที่มนุษย์ประดิษฐ์และสร้างสรรค์ขึ้นมาตั้งแต่สิ่งที่มีขนาดเล็กจนถึงขนาดใหญ่ล้วนต้นใช้กระบวนการออกแบบเป็นจุดเริ่มต้นทั้งสิ้น

1.3 ความหมายของการออกแบบ

การออกแบบมีความหมายกว้างขวาง และแตกต่างกันไปตามบริบทของลักษณะงานนั้นๆ หรืออาชีพนั้นๆ เช่น จิตรกร ก็ให้ความหมายของการออกแบบ ที่เกี่ยวกับ การนำองค์ประกอบศิลป์มาสร้างสรรค์ศิลปะเพื่อความงามเป็นหลัก ต่างจากสถาปนิก ซึ่งการออกแบบที่เกี่ยวกับโครงสร้าง เพื่อประโยชน์ใช้สอยเป็นหลักเป็นต้น มีผู้ให้ความหมายเกี่ยวกับการออกแบบมากมายพอสรุปได้ดังนี้

1. การออกแบบ คือการสร้างสรรค์สิ่งใหม่ หรือการปรับปรุงดัดแปลงของเก่าที่มีอยู่แล้วให้ดียิ่งมีรูปแบบที่แปลกไปจากเดิม โดยมีการวางแผนอย่างเป็นกระบวนการก่อนลงมือปฏิบัติเลือกวัสดุ โครงสร้างและวิธีการที่เหมาะสมตลอดจนคำนึงถึงความงามและประโยชน์ใช้สอย

2. การออกแบบคือ การสร้างสรรค์ผลงานในรูป 2 มิติ 3 มิติ ให้เกิดความสวยงามและสามารถนำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ตามความเหมาะสมกับสภาพต่างๆ

3. การออกแบบ คือการสร้างสรรค์ผลงานขึ้นมาใหม่โดยไม่ลอกเลียนแบบของเดิม ที่มีมาก่อนเพื่อสนองความต้องการด้านประโยชน์ใช้สอยหรือความต้องการด้านอื่น

4. การออกแบบคือ การแก้ปัญหาและรู้หลักการในศิลปะ นำมาใช้ให้เกิดประโยชน์ใช้สอยและความงาม

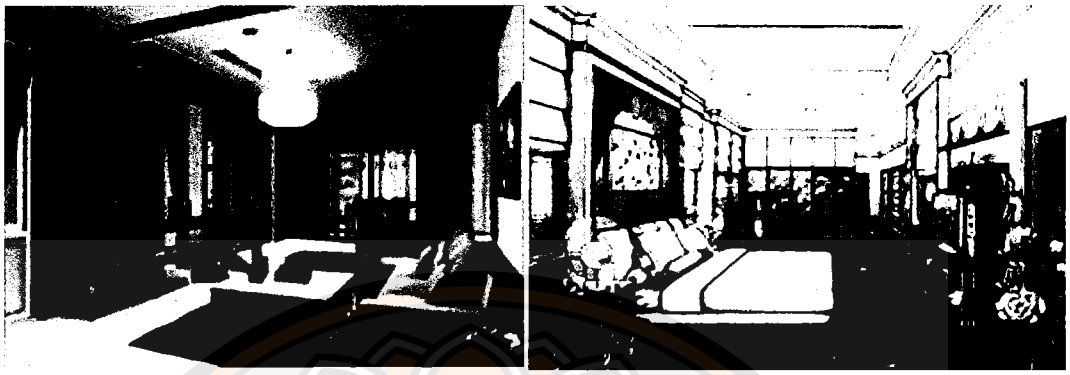
1.4 ประเภทของการออกแบบ

การแสดงออกทางด้านการออกแบบ เป็นการสร้างสรรค์งานศิลปะในรูปแบบใหม่ๆ ขึ้นมานั้น มีความแตกต่างกันตามกระบวนการคิด และสติปัญญาของแต่ละบุคคล ซึ่งขึ้นอยู่กับความประทับใจที่จะช่วยสร้างแรงบันดาลใจต่อผู้ออกแบบ โดยคำนึงถึงความต้องการ ความสวยงาม ความกลมกลืนของรูปทรง สี รวมทั้งสะท้อนให้เห็นถึงรสนิยมอันทันสมัย และความก้าวหน้า ในเรื่องนี้จะกล่าวถึงการออกแบบทางประยุกต์ศิลป์ ซึ่งสำคัญที่จะเน้นหน้าที่และประโยชน์ใช้สอยเป็นอันดับแรก ส่วนความงามจะตามมาเป็นอันดับรอง หรือถ้าได้ทั้งประโยชน์ใช้สอยและความสวยงามได้ก็จะเป็นการดีอย่างยิ่ง ดังนั้นงานออกแบบจึงเป็นการนำเอาองค์ประกอบต่างๆ และหลักการออกมาพิจารณาออกแบบชิ้นงานขึ้นตามประเภทของการใช้สอยต่างๆ กัน ซึ่งพอจะแยกเป็นประเภทได้ดังนี้

1. **การออกแบบตกแต่ง (Decorative designs)**

การออกแบบตกแต่ง เป็นการออกแบบเพื่อช่วยเสริมเติมแต่ง รูปลักษณ์ของโครงสร้างให้งดงามน่าดูยิ่งขึ้น เพื่อให้เกิดประโยชน์ใช้สอยโดยคำนึงถึง วัสดุรูปแบบ สัดส่วน และสีสัน เป็นสำคัญ เป็นงานตกแต่งที่มีขนาดเล็กๆ จนถึงมีโครงสร้างขนาดใหญ่ๆ ประเภทของงานออกแบบตกแต่งมีดังนี้

1.1 การออกแบบตกแต่งภายใน หมายถึง การสร้างสภาพแวดล้อมภายในอาคาร บ้านเรือน หรือสถานที่ต่างๆ ซึ่งสัมพันธ์กับการใช้สอยในชีวิตประจำวัน ให้เกิดความสะดวกสบายเหมาะสมต่อการใช้สอย และความงามในรูปแบบ โดยการจัดวางกลุ่มของเครื่องเรือน เช่น โต๊ะ เกาอี้ ชั้นวางของ ตู้ เตียง โคมไฟ ม่าน เป็นต้น



ภาพที่ 1 การออกแบบตกแต่งภายใน

(ที่มาภาพ http://www.thaisecondhand.com/view/productpic/09/02/p7297738n1.jpg?1285477150 และ http://www.indiancrusader.org/?p=75)

1.2 การออกแบบตกแต่งภายนอก หมายถึง การจัดตกแต่งบริเวณภายนอกอาคาร สถานที่ เป็นการจัดสภาพแวดล้อมให้สัมพันธ์กับอาคารรวมทั้งการจัดถนน ทางเดินสัญจร กลุ่มของต้นไม้ และการดูแลรักษา รูปแบบของการจัดเช่นเดียวกันกับการตกแต่งภายใน

ภาพที่ 2 การออกแบบตกแต่งภายนอก

(ที่มาภาพ www.archthai.com และ http://www.quartect.com/th)

2.การออกแบบพาณิชศิลป์ (Commercial designs)

การออกแบบพาณิชศิลป์ เป็นการออกแบบที่มีลักษณะคล้ายกับการออกแบบผลิตภัณฑ์และการออกแบบตกแต่ง แต่เน้นหนักไปทางด้านการโฆษณา ประชาสัมพันธ์ การจัดแสดงสินค้าในร้านค้าและตู้โชว์สินค้า และป้ายประกาศ การออกแบบลักษณะนี้ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบให้ดูเด่นชัดสะดุดตา การออกแบบพาณิชศิลป์ แบ่งออกเป็นลักษณะต่างๆ ได้ดังต่อไปนี้

2.1 การออกแบบเกี่ยวกับเครื่องแต่งกาย ได้แก่ เสื้อ กางเกง กระโปรง รองเท้า ถุงเท้า เครื่องประดับต่างๆ รวมทั้งแฟชั่นการแต่งกายทั้งหลาย ซึ่งมีการเปลี่ยนแปลงรวดเร็ว ผู้ออกแบบจะต้องออกแบบให้ทันสมัยตามความนิยมของสังคมเสมอ

ภาพที่ 3 การออกแบบเครื่องแต่งกาย

(ที่มาภาพ http://intrendwedding.wordpress.com/2009/12/30/

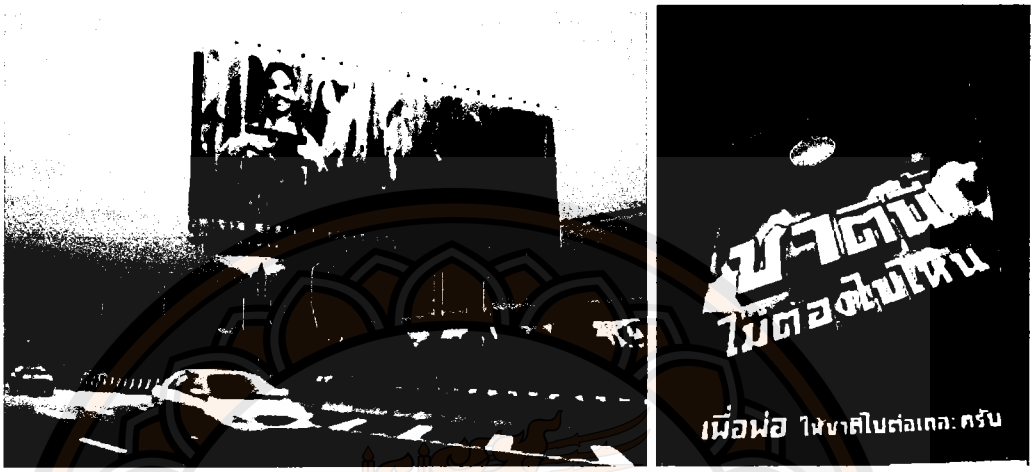
นักออกแบบเสื้อผ้าโลกintrend1/fashion-design-sketch-5)

2.2 การออกแบบตกแต่งหน้าร้านค้าและเวที เป็นการแสดงผลงานด้านการค้า รวมถึงการจัดตู้โชว์ เพื่อให้ดึงดูดความสนใจผู้พบเห

ภาพที่ 4 การออกแบบตกแต่งหน้าร้าน

(ที่มาภาพ http://intrendwedding.wordpress.com/2009/12/30/)

2.3 การออกแบบโฆษณา เป็นการออกแบบเพื่อเรียกร้องความสนใจจากผู้พบเห็น มีลักษณะที่สะดุดตา ทั้งภาพและตัวอักษร ให้เข้าใจได้ง่าย และจดจำได้รวดเร็ว เช่น การโฆษณาทางโทรทัศน์ ทางหนังสือพิมพ์ โปสเตอร์ ป้ายประกาศ เป็นต้น



ภาพที่ 5 การออกแบบโฆษณา

(ที่มาภาพ http://www.bayer.co.th/webphp/pressPreview.php?newsId=57

และ http://www.oknation.net/blog/chainews/2010/01/13/entry-1)

2.4 การออกแบบสิ่งพิมพ์ เป็นการออกแบบที่เกี่ยวข้องกับกระบวนการพิมพ์ จะเป็นงานพิมพ์ด้วยวิธีใดก็ตาม ที่มีความชัดเจน ประณีต งดงาม ทั้งข้อความและเส้นขอบงาน เช่น งานออกแบบตัวอักษร งานออกแบบจัดหน้าหนังสือและปก การออกแบบบัตรชนิดต่างๆ เป็นต้น

ภาพที่ 6 การออกแบบสิ่งพิมพ์

(ที่มาภาพ http://www.fast-books.com/case_study_detail.php?page=15)

2.5 การออกแบบสัญลักษณ์สื่อความหมาย เป็นการออกแบบที่สื่อความหมาย เป็นรูปแบบต่างๆ ให้ผู้พบเห็นได้ เข้าใจโดยไม่จำเป็นต้องมีคำบรรยายประกอบ เช่น เครื่องหมายจราจร เครื่องหมายสินค้าผลิตภัณฑ์ต่างๆ และรูปลักษณะของสิ่งต่างๆ เป็นต้น

ภาพที่ 7 การออกแบบสัญลักษณ์สื่อความหมาย

(ที่มาภาพ http://www.oknation.net/blog/supawan/2010/02/15/entry)

3. การออกแบบผลิตภัณฑ์ (Productive designs)

การออกแบบผลิตภัณฑ์ หมายถึง การออกแบบอุปกรณ์เครื่องใช้ต่างๆ เพื่อตอบสนองความต้องการของสังคม และผู้บริโภค เป็นการผลิตเพื่อตอบสนองความต้องการในจำนวนมาก จึงผลิตโดยระบบอุตสาหกรรมซึ่งหลักของการออกแบบผลิตภัณฑ์นั้นจะต้องคำนึงถึงประโยชน์ใช้สอย ความสวยงาม ความปลอดภัย โครงสร้างความสะดวกสบายในการใช้งาน วัสดุ กรรมวิธีการผลิต การซ่อมบำรุงรักษา และราคาด้วย

หลักในการออกแบบผลิตภัณฑ์แต่ละประเภทอาจแตกต่างกันไป ขึ้นอยู่กับลักษณะการใช้งานของผลิตภัณฑ์นั้นๆ จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะส่งเสริมให้ผลิตภัณฑ์นั้นเด่นขึ้นมาและน่าสนใจต่อผู้บริโภค โดยการออกแบบประเภทของผลิตภัณฑ์สามารถแยกได้ 4 ประเภท ดังนี้

2.1 ผลิตภัณฑ์อุปโภค เป็นผลิตภัณฑ์ที่ใช้ในบ้าน เช่น เฟอร์นิเจอร์ เครื่องใช้ไฟฟ้า และสิ่งของเครื่องใช้ภายในบ้าน งานหัตถกรรม เป็นต้น

2.2 ผลิตภัณฑ์บริการ เช่น เครื่องใช้สำนักงานเครื่องมืออิเล็กทรอนิกส์ โทรศัพท์ หรือเครื่องใช้ที่มีลักษณะการให้บริการ เป็นต้น

2.3 ผลิตภัณฑ์เครื่องจักรกล เช่น เครื่องมือกล เครื่องยนต์ ลิฟต์ เครื่องจักร เป็นต้น

2.4 ผลิตภัณฑ์ขนส่ง เช่น รถยนต์ รถไฟ เรือ เครื่องบิน เป็นต้น

4. การออกแบบสื่อสาร (Communicative designs)

การออกแบบสื่อสาร เป็นการออกแบบที่มุ่งสร้างความเข้าใจระหว่างบุคคล ซึ่งอาจสื่อความเข้าใจกันด้วยตัวอักษรหรือสัญลักษณ์ การสื่อความหมายนี้จะปรับปรุงรูปแบบมาจากสิ่งแวดล้อมรอบตัว นอกจากนี้การออกแบบสื่อสารยังเป็นการออกแบบที่มุ่งให้สื่อส่งไปนั้น เข้าใจง่าย จดจำง่าย ดึงดูดความสนใจด้วยวิธีการจัดทำเป็นตัวอักษร ภาพสัญลักษณ์ สื่อสิ่งพิมพ์ ป้าย โฆษณา แค็ตตาล็อก โบชัวร์ และการแพร่ภาพทางสื่อต่างๆ เป็นต้น

การสร้างสรรค์ผลงานต่างๆ มีทั้งหลักการและกฎเกณฑ์ ดังนั้นหลักในการออกแบบแต่ละประเภทอาจจะไม่เหมือนกัน ขึ้นอยู่กับประเภทของงาน อย่างไรก็ตามการออกแบบ จะต้องไม่หยุดนิ่งอยู่กับที่ เนื่องจากความต้องการของมนุษย์ไม่มีที่สิ้นสุดและมักต้องการสิ่งที่ดีขึ้นอยู่เรื่อยๆ ดังนั้นการออกแบบประเภทต่างๆ จำเป็นต้องมีการพัฒนาอยู่เสมอ หรือไม่ก็ต้องถูกคิดค้นขึ้นใหม่ เพื่อสนองความต้องการของมนุษย์นั่นเอง

1.5 องค์ประกอบการออกแบบ

องค์ประกอบการออกแบบเป็นส่วนประกอบที่สำคัญอันเป็นพื้นฐาน ในการสร้างสรรค์งานศิลปะประเภทงานประยุกต์ศิลป์ ซึ่งมีส่วนประกอบดังนี้

1. **จุด** (Point, Dot) จุด เป็นทัศนธาตุ พื้นฐานในการออกแบบทุกแขนง อาจเกิดจากการกด การแต้ม หรือเกิดจากธรรมชาติ จุดเมื่อนำมาสร้างสรรค์ และวางในตำแหน่งที่เหมาะสมแล้วจะทำให้เกิด องค์ประกอบอื่นๆขององค์ประกอบศิลป์ตามมา ลักษณะของจุดแบ่งออกเป็น 2 ประเภท

1.1 **จุดที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ** ได้แก่ จุดในส่วนของพืช เช่น ใบ ดอก ผล ลำต้น จุดในลายของสัตว์ เช่น แมว เสือ กวาง ผีเสื้อ เป็นต้น

ภาพที่ 8 จุดที่เกิดขึ้นเองจากธรรมชาติ

(ที่มาภาพ มานิต เศรษฐ์ศิริ, การออกแบบ 1)

1.2 **จุดที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น** ด้วยวิธีการกด แต้ม จิ้ม ด้วย

2. **เส้น** (Line) เป็นทัศนธาตุ ที่อาจเกิดจากจุดมาต่อกัน หรือการขูดการขีด เส้นแบ่งตามลักษณะใหญ่ได้ 5 ชนิด ได้แก่

2.1 **เส้นตรง** (Straight Lines) มี 3 ลักษณะได้แก่

- เส้นตรงแนวตั้ง (ดิ่ง)ให้ความรู้สึก มั่นคง แข็งแรง สง่างาม เป็นระเบียบ
- เส้นตรงแนวระนาบ ,ระดับ (แนวนอน) ให้ความรู้สึก ราบเรียบ สงบ นิ่ง
- เส้นตรงแนวเฉียง (เส้นทแยง) ให้ความรู้สึก ไม่มั่นคง ไม่แน่นอน เคลื่อนไหว

2.2 **เส้นโค้ง** (Curve Lines) มี 3 ลักษณะได้แก่

- เส้นโค้งของวงกลม ให้ความรู้สึก อ่อนโยน อ่อนช้อย นิ่มนวล
- เส้นโค้งอิสระ ให้ความรู้สึก เจริญก้าวหน้า เติบโต งอกงาม
- เส้นโค้งก้นหอย ให้ความรู้สึก มีพลังหมุน รุนแรง มึนงง คลี่คลายขยายตัวต่อไป ไม่มีสิ้นสุด

2.3 **เส้นคด** (Winding Lines) ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ต่อเนื่อง นุ่มนวล

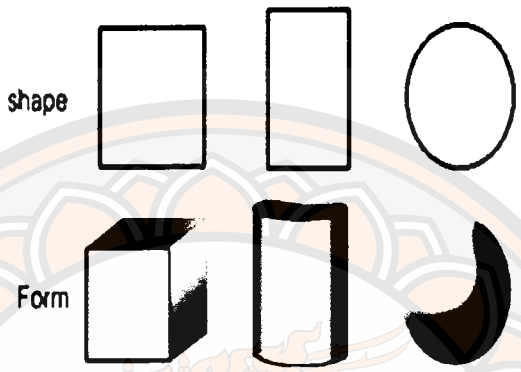
2.4 **เส้นสลับฟันปลาหรือเส้นซิกแซก** (Zigzag Lines) ให้ความรู้สึกเคลื่อนไหว ตื่นเต้น แปลกใหม่ น่าสนใจ

2.5 **เส้นประหรือเส้นจุดไข่ปลา** (Jagged Lines) ให้ความรู้สึก ไม่ราบเรียบ ไม่ราบรื่น ชวนให้น่าติดตาม

ภาพที่ 9 เส้นประหรือเส้นจุดไข่ปลา

(ที่มา ภาพโดย ภัทริยา อัจฉราทิพย์ โรงเรียนจุฬาภรณราชวิทยาลัย ตรัง)

3. รูปร่าง- รูปทรง (Shape – Form) รูปร่าง –รูปทรงเป็นทัศนธาตุที่เกิดจากการนำเส้นลักษณะต่างๆ มาประกอบกัน รูปร่างมีลักษณะ2 มิติ คือ ประกอบด้วยส่วนกว้างและส่วนยาว ส่วนรูปทรงมีลักษณะ 3 มิติ ประกอบด้วยส่วนกว้าง ส่วนยาว และส่วนหนาหรือลึก รูปร่าง- รูปทรงแบ่งออกเป็น 3 ลักษณะ ได้แก่



ภาพที่ 10 รูปร่าง- รูปทรง

(ที่มา http://watkadarin.com/E-%28new%291/02studio2classrm/unit2/chapt2.3s&form/shape&form.htm)

3.1 รูปร่าง - รูปทรงธรรมชาติ หมายถึงรูปร่าง- รูปทรงที่ถ่ายทอดรูปแบบมาจากธรรมชาติ เช่น คน สัตว์ สิ่งของ พืช แร่ธาตุ เป็นต้น มนุษย์นำมาดัดแปลง ต่อเติม ตัดทอน สร้างสรรค์เป็นงานทัศนศิลป์

ภาพที่ 11 รูปทรงธรรมชาติ

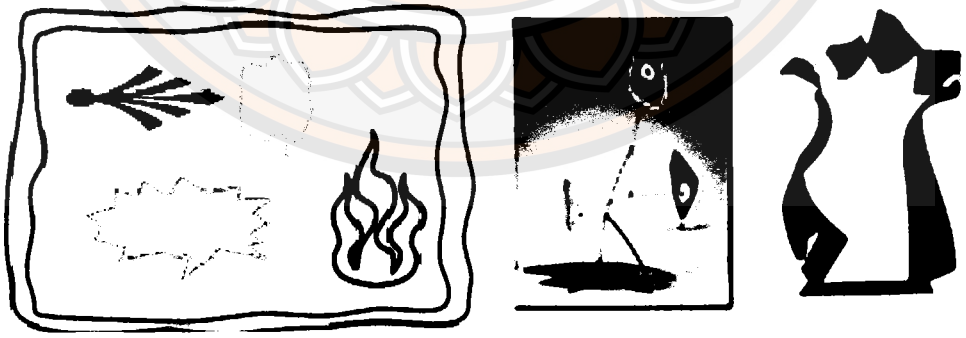
(ที่มา http://watkadarin.com/E-%28new%291/02studio2classrm/unit2/chapt2.3s&form/shape&form.htm)

3.2 รูปร่าง- รูปทรงเรขาคณิต เป็นรูปร่าง- รูปทรงที่มนุษย์สร้างสรรค์ขึ้น เป็นพื้นฐานในการสร้างสรรค์งานทัศนศิลป์ ได้หลากหลายรูปแบบ มีโครงสร้างที่แน่นอน ได้แก่ รูปสามเหลี่ยม สี่เหลี่ยม วงรี วงกลม เป็นต้น

ภาพที่ 12 รูปทรงเรขาคณิต เป็นรูปร่าง

(ที่มา http://watkadarin.com/E-%28new%291/02studio2classrm/unit2/chapt2.3s&form/shape&form.htm)

3.3 รูปร่าง- รูปทรงอิสระเป็นรูปร่าง- รูปทรงที่มนุษย์ดัดแปลง ตัดทอน เพิ่มเติม มาจากรูปร่าง- รูปทรงธรรมชาติ และรูปร่าง- รูปทรงเรขาคณิต ได้แก่ เปลวไฟ คลื่น น้ำไหล ก้อนเมฆ เป็นต้น ไม่มีโครงสร้างที่แน่นอน เคลื่อนไหวเปลี่ยนแปลง ตลอดเวลา มนุษย์นำมาเป็นสื่อในการสร้างสรรค์งานศิลปะ ตามความรู้สึกหรือความคิดสร้างสรรค์ของตนเอง



ภาพที่ 13 รูปร่างอิสระ

(ที่มา http://watkadarin.com/E%28new%291/02studio2classrm/unit2/chapt2.3s&form/shape&form.htm)

4. **ขนาด – สัดส่วน** (Size-Proportion)

4.1 **ขนาด** (Size) คือลักษณะของรูปที่สามารถสังเกตได้ว่า เล็ก ใหญ่ กว้าง ยาว หนัก เบา เท่าไหร่ ในการสร้างสรรค์งานศิลปะบ้างครั้ง หากขนาดเล็กเกินไป หรือใหญ่เกินไป ก็จะทำให้ภาพไม่สวยงามเท่าที่ควร

4.2 **สัดส่วน** (Proportion) คือความสัมพันธ์ ของขนาด ความกว้าง ยาว สูง ลึก ของสิ่งต่างๆที่เหมาะสมพอดี ด้วยการเปรียบเทียบกับความสัมพันธ์ของ สิ่งต่างๆ ได้แก่ คน สัตว์ สิ่งของ พืช เป็นต้น สัดส่วนนับว่ามีความสำคัญเท่า ๆ กับความเล็กใหญ่ของขนาด ทั้งสองส่วนต้องสัมพันธ์กันอย่างลงตัว สัดส่วนแบ่งออกได้เป็น 2 ลักษณะได้แก่

4.2.1 สัดส่วนที่สมบูรณ์ด้วยตัวเอง เป็นสัดส่วนที่เกิดขึ้นเองตามธรรมชาติ ได้แก่ คน สัตว์ ต้นไม้ เป็นต้น

4.2.2 สัดส่วนที่สมบูรณ์ด้วยองค์ประกอบอื่นๆ เป็นสัดส่วนที่มนุษย์สร้างสรรค์มา เพื่อความสวยงามหรือเพื่อประโยชน์ใช้สอย ได้แก่ สัดส่วนของเก้าอี้ โต๊ะ ตู้ เสื้อผ้า ความสูงความกว้างของประตูหน้าต่าง ต้องสัมพันธ์กับสัดส่วนมนุษย์ เป็นต้น

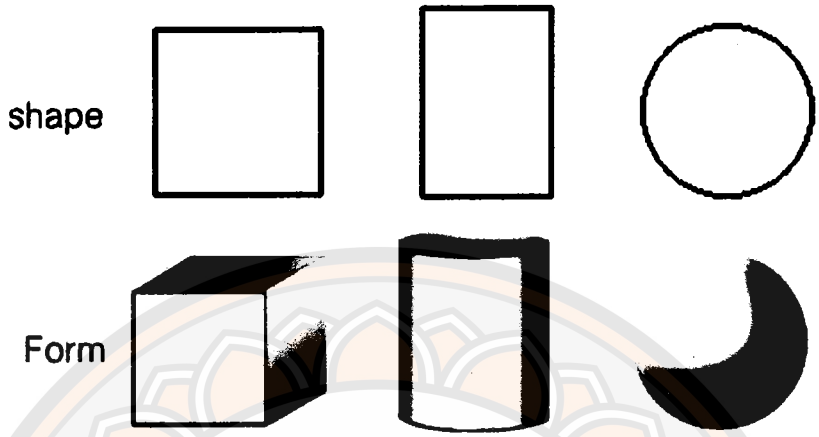
5. **แสง-เงา** (Light - Shade)

5.1 **แสง** (Light) หมายถึงความสว่าง ที่เกิดจากธรรมชาติได้แก่ แสงจากดวงอาทิตย์ ดวงจันทร์ หรือเกิดจากมนุษย์สร้างขึ้นได้แก่ แสงจากไฟฟ้า เป็นต้น แสง แบ่งออกได้ 3 ระดับ ได้แก่

- **แสงสว่างที่สุด** (High Light) คือจุดที่แสงส่องกระทบวัตถุมากที่สุด
- **แสงกลาง** (Light Tone) คือจุดที่แสงส่องกระทบวัตถุมาก แต่น้อยกว่าแสงสว่างที่สุด (High Light)
- **แสงสะท้อน** (Reflected Light) คือแสงส่องกระทบวัตถุชิ้นหนึ่งแล้วส่องสะท้อน ไปกระทบวัตถุอีกชิ้นหนึ่ง จะสังเกตเห็นได้ในด้านที่เป็นเงาของวัตถุ

5.2 **เงา** (Shade) หมายถึงส่วนที่มืดเนื่องจากแสงส่องกระทบวัตถุทึบแสง หรือยอมให้แสงผ่าน เงาแบ่งออกได้ 2 ลักษณะ

- **เงาวัตถุ** (Base Tone) คือส่วนที่มีเงาเข้มที่สุดบนวัตถุ
- **เงาตกทอด** (Cast Shadow) คือ เงาของวัตถุที่ตกกระทบกับวัตถุใกล้เคียง พื้น หรือผนังเงาตกทอดลักษณะจะเหมือนๆกับลักษณะของวัตถุ หากวัตถุทรงกลม เงาก็จะกลม หากวัตถุเป็นเหลี่ยม เงาก็จะเป็นเหลี่ยมด้วย



ภาพที่ 14 เงาตกทอด

(ที่มา http://watkadarin.com/E-%28new%291/02studio2 classrm/unit2/chapt2.3s&form/shape&form.htm)

6. **สี**

ตามความหมายตามพจนานุกรมฉบับราชบัณฑิตยสถาน หมายถึง ลักษณะของแสงที่ปรากฏแก่สายตาเรา ให้เห็นเป็น สี ขาว แดง ดำ เขียว เหลือง เป็นต้น ส่วนนักวิชาการทางทฤษฎีสี ได้ให้คำจำกัดความว่า สีคือคลื่นหรือความเข้มของแสงที่มากระทบตาเรา ทำให้เรามองเห็นสีได้

สีเป็นปรากฏการที่เกิดขึ้น หลังจากแสงส่องกระทบวัตถุ แล้วทำให้เรามองเห็นสีต่างๆซึ่งเป็นปรากฏการจากธรรมชาติ แหล่งกำเนิดแสงจะเป็นจากดวงอาทิตย์หรือไฟฟ้า สีแบ่งออกเป็น 2 ชนิดใหญ่ๆ คือ

6.1 **สีที่เป็นวัตถุ** (Pigment) สีที่มีอยู่ในตัวตนของวัตถุหรือสิ่งมีชีวิตนั้นๆได้แก่ จากพืช สัตว์ แร่ธาตุ เป็นต้น เกิดขึ้นและเปลี่ยนแปลงได้จากปฏิกิริยาทางเคมี

6.2 **สีที่เป็นแสง** (Spectrum) เป็นสีที่เกิดจากแสงส่องกระทบวัตถุ แล้วเกิดการดูดซับการสะท้อน หรือการหักเหของแสง เช่น แสงรุ้ง 7 สี เกิดจากแสงส่องกระทบละอองน้ำในอากาศ แล้วเกิดการหักเหของแสง ทำให้เรามองเห็น 7 สี ได้แก่ แดง ส้ม เหลือง เขียว น้ำเงิน คราม ม่วง

7. พื้นผิว (Texture)

คือลักษณะภายนอกของวัตถุ ที่มองเห็นและสัมผัสได้ เราอาจแยกพื้นผิวได้ 2 ลักษณะ ดังนี้

7.1 **ลักษณะผิวที่ลวงตา** สามารถมองเห็นได้ด้วยด้วยตา แต่สัมผัสได้ด้วยความรู้สึกว่าเป็นพื้นผิวที่เรียบ หยาบ มัน ขรุขระแต่เมื่อได้สัมผัสก็จะเป็นพื้นระนาบเรียบธรรมดาเท่านั้น

7.2 **ลักษณะผิวที่สัมผัสได้จริง** เป็นลักษณะผิวที่มองเห็นได้ด้วยตาและสามารถสัมผัสได้จริงด้วยมือหรือร่างกาย ว่าเป็นพื้นผิว เรียบ ขรุขระ หยาบ เป็นต้น

การเกิดของพื้นผิวเกิดได้ จาก 2 ลักษณะดังนี้

พื้นผิวที่เกิดจากธรรมชาติ สามารถจับต้องได้ จากผิวของ คน สัตว์ พืช สิ่งของ แร่ ธาตุ เป็นต้น

พื้นผิวที่เกิดจากการสร้างสรรค์ของมนุษย์ สามารถจับต้องมองเห็นได้จริง หรือรับรู้ลักษณะด้วยตา แต่เมื่อจับต้องก็เป็นผิวเรียบธรรมดาเท่านั้น

8. บริเวณว่าง (Space)

หมายถึง ช่องว่างหรือที่ว่างทั้งในรูปและนอกรูป สำหรับงานจิตรกรรม บริเวณว่างมี 2 มิติ (บริเวณว่างลวงตา) งานประติมากรรมและสถาปัตยกรรม บริเวณว่างมี 3 มิติ บริเวณว่างแบ่งออกเป็น 2ลักษณะ

8.1 บริเวณว่าง ปิด – เปิด

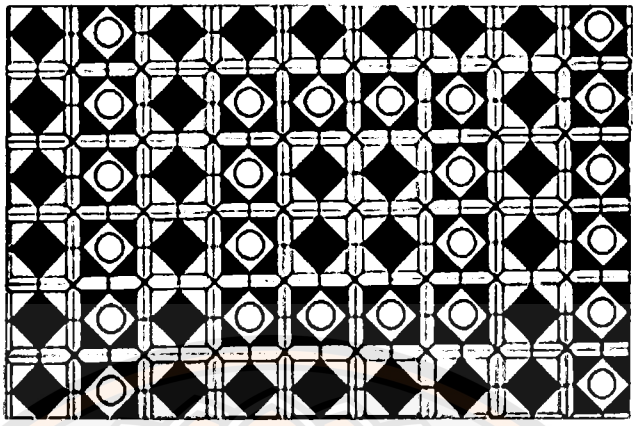
8.2 บริเวณว่าง รูปและพื้น

9. ลวดลาย (Pattern)

เป็นส่วนประกอบที่ปรากฏแก่สายตา มีลักษณะคล้ายกับพื้นผิว ลวดลายมีการออกแบบในการจัดวาง ตามลักษณะของงานนั้น ให้สวยงามเหมาะสม แบ่งออกได้ เป็น 2 ประเภทได้แก่

9.1 **ลวดลายจากธรรมชาติ** มนุษย์ได้รับแรงบันดาลใจจากธรรมชาติ มาสร้างสรรค์งานออกแบบ โดยการ เลียนแบบ ตัดทอน เพิ่มเติม ให้เป็นไปตามความต้องการของตนเอง

9.2 **ลวดลายจากรูปร่าง – รูปทรงเรขาคณิต** เป็นลวดลายที่มนุษย์ได้สร้างสรรค์ขึ้น ได้แก่ รูปวงกลม วงรี และรูปเหลี่ยมต่างๆ เป็นต้น มาใช้ในงานออกแบบ ตามความคิดสร้างสรรค์



ภาพที่ 15 ลวดลายจากรูปร่าง – รูปทรงเรขาคณิต

(ที่มาภาพจาก มานิต เศรษฐ์ศิริ, การออกแบบ 1)

2. สื่ออินโฟกราฟิก(infographics)

กล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับสื่ออินโฟกราฟิก(infographics) เป็นพื้นฐานให้ผู้วิจัยเข้าใจถึงสื่ออินโฟกราฟิกที่มีความสำคัญต่องานวิจัย โดยแบ่งหัวข้อออกเป็นข้อๆดังนี้

2.1 อินโฟกราฟิก (infographics) หรือ อินฟอร์เมชันกราฟิก (information graphics)

เป็นการแสดงผลของข้อมูลหรือความรู้โดยภาพที่อ่านและเข้าใจง่าย งานกราฟิกประเภทนี้นิยมใช้สำหรับข้อมูลที่มีความซับซ้อนตัวอย่างเช่น ป้าย แผนที่ งานวิจัย โดยอินโฟกราฟิกนี้ยังคงนิยมใช้ในสายงานด้าน วิทยาการคอมพิวเตอร์ คณิตศาสตร์ สถิติศาสตร์ เพื่อให้แสดงถึงข้อมูลที่ซับซ้อนให้ง่ายขึ้นปัจจุบันอินโฟกราฟิกปรากฏตามสื่อ ตามป้ายสาธารณะ หรือแม้แต่คู่มือการใช้งานในหลายอย่าง ซึ่งแสดงในลักษณะของตัวอักษร หรือสัญลักษณ์ ตัวอย่างที่มักเห็นได้บ่อยเช่น แผนที่รถไฟฟ้า แผนผังอาคาร แผนภาพการพยากรณ์อากาศ และข้อมูลทางด้านสถิติ ที่ปรากฏตามสื่อสาธารณะ

2.2 ลักษณะการแสดงของอินโฟกราฟิก

อินโฟกราฟิกกล่าวรวมถึงการแสดงผลของข้อมูล โดยใช้งานเครื่องมือต่างๆ เช่น แผนผัง แผนภูมิ กราฟ ตาราง ไดอะแกรม แผนที่ โดยอินโฟกราฟิกที่เห็นได้บ่อยเช่น แผนภูมิแท่ง แผนภูมิวงกลม และ ตารางที่ใช้สรุปข้อมูลทางสถิติไดอะแกรมส่วนใหญ่จะใช้แสดงถึงการทำงานของงานที่เป็นระบบ และมีการใช้งานสำหรับผังองค์กรที่แสดงถึงเส้นของสายอำนาจ ในขณะที่ไดอะแกรมลักษณะโฟลว์ชาร์ตจะแสดงถึงเส้นทางของการเคลื่อนที่

2.3 ส่วนประกอบของอินโฟกราฟิก

ส่วนประกอบหลักของอินโฟกราฟิกคือเนื้อหาที่เป็น ข้อมูล สารสนเทศ หรือ ความรู้ ที่ถูกนำมาแสดงผลในลักษณะของงานกราฟิก โดยถูกนำมาจัดเรียงในลักษณะของ เส้น กล่อง ลูกศร สัญลักษณ์ หรือ พิกโตแกรม เพื่อให้ง่ายต่อความเข้าใจ นอกจากข้อมูลหลักที่แสดงผลออกมาทางกราฟิกแล้ว ข้อมูลเสริมเช่น คำอธิบายเพิ่มเติม สัดส่วนสเกลในแผนที่ รวมถึงป้ายกำกับยังคงเป็นอินโฟกราฟิกที่เสริมเข้ามาในชิ้นงาน

2.4 การอ่านและการตีความหมายของอินโฟกราฟิก

การอ่านและการตีความหมายของงานอินโฟกราฟิก จะมีหลายระดับโดยระดับพื้นฐาน งานอินโฟกราฟิกที่ใช้ข้อมูล สี หรือ สัญลักษณ์ที่เป็นสากล ที่เข้าใจง่ายเพื่อให้ผู้อ่านสามารถได้ข้อมูลที่แสดงผลได้อย่างรวดเร็ว เช่น การใช้สีแดงแสดงถึงข้อมูลที่เร่งด่วน หรือเป็นอันตราย หรือการใช้สีเขียวแสดงถึงบริเวณป่าไม้ และสีฟ้าแทนพื้นน้ำบนแผนที่ในขณะเดียวกันอินโฟกราฟิกที่มีความซับซ้อนของข้อมูลสูง จำเป็นต้องมีการเข้าใจรูปแบบของสัญลักษณ์เป็นพื้นฐานถึงจะเข้าใจข้อมูลทั้งหมดภายในงานนั้น เช่น สัญลักษณ์สี่เหลี่ยมแทนสถานีรถประจำทาง ขณะที่สัญลักษณ์วงกลมแทนป้ายจอดรถประจำทาง

3.สารเคมีและปุ๋ยเคมีทางการเกษตร

ในโลกของเรานี้ มีสารเคมีที่มนุษย์เราผลิตขึ้นประมาณ 600,000ชนิด ประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ หรือ 60,000 ชนิด ใช้ในชีวิตประจำวัน และมีสารเคมีเกิดขึ้นใหม่ปีละ 1,000 ชนิด สารเคมีที่ใช้ทางการเกษตรพบว่าเป็นยาป้องกันกำจัดศัตรูพืชมากกว่า 150 ชนิด องค์การอาหารและการเกษตรแห่งสหประชาชาติได้สำรวจพบว่า มีคนป่วยด้วยสารเคมีปีละ 750,000 คน และเสียชีวิตปีละประมาณ 50,000คน เสียชีวิตเนื่องจากน้ำไม่สะอาดปีละ 25,000 คน ผลเสียที่พบว่าเกิดจากการใช้สารเคมี คือทำให้ภูมิต้านทานลดลงอันเป็นสาเหตุก่อให้เกิดโรคมะเร็ง จากข้อมูลการเสียชีวิตในประเทศไทย ปี 2540 พบว่า คนไทยเสียชีวิตด้วยสาเหตุต่างๆ เรียงตามลำดับได้ดั้งนี้

อันดับ 1 อุบัติเหตุ 18เปอร์เซ็นต์
อันดับ 2 โรคหัวใจ 14เปอร์เซ็นต์
อันดับ 3 โรคมะเร็ง 9 เปอร์เซ็นต์
อันดับ 4 โรคตับ 3 เปอร์เซ็นต์

แต่ในระยะสองปีที่ผ่านมา (2544-2545) พบว่าคนไทยเสียชีวิตด้วยสาเหตุจากมะเร็งมาเป็นอันดับ 1 สองปีติดต่อกันแล้ว ปีละประมาณ 50,000 ราย โดยสาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการรับประทานอาหารที่ผิดๆ และมีสารปนเปื้อน นอกจากสารเคมีหลายชนิดเป็นสารก่อมะเร็งแล้วยังมีพิษต่อระบบประสาทและการทำงานของกล้ามเนื้อ และอาจทำให้ผู้ชายมี อสุจิอ่อนแอ ทำให้มีบุตรยากนอกจากมีผลเสียต่อสุขภาพและชีวิตแล้วการใช้เคมีนานๆยังทำให้แมลงมีความต้านทานต่อยาปราบศัตรูพืชอีกด้วยโดยเมื่อวันที่ 31 มกราคม 2539 ประเทศอังกฤษได้รายงานว่าพบแมลงมากกว่า 500 ชนิด ต้านทานต่อยาฆ่าแมลงที่ฉีด ทำให้ต้องใช้ยาฆ่าแมลงเพิ่มมาขึ้นด้วย

ผลเสียอีกประการที่ตามมาคือทำให้พันธุ์พืชดั่งเดิมสูญหายโดยในประเทศสหรัฐอเมริการายงานว่าจากเดิมมีพันธ์พืชดั่งเดิม อยู่ประมาณ 80,000 ชนิด ปัจจุบันพบเหลืออยู่เพียง 150 ชนิด อันเป็นผลสืบเนื่องมาจากการทำเกษตรแบบสมัยใหม่ ในประเทศเยอรมัน ตลอดระยะ 20 ปี ที่ผ่านมาไม่พบสาหร่ายน้ำในแม่น้ำเกิดขึ้นเลย ในประเทศแคนนาดาในพื้นที่ 6 ไร่ 1 งาน จะพบว่ามีต้นไม้ขึ้นอยู่เพียง 1-5 ชนิด เท่านั้น

ประเทศออสเตรเลีย ปีพ.ศ. 2537 พบโลหะหนักปนเปื้อนในผักและผลไม้ที่ปลูกในนครซีดนีย์สูงกว่าปริมาณที่ยอมรับได้11เท่านอกเหนือจากนั้น ยังมีผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม คือสารเคมีบางอยางตกค้างอยู่ในระบบนิเวศนาน บางชนิดอยู่นานถึง 3 ปี

3.1 อุตสาหกรรมเคมีเกษตรระดับโลก

ตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชถูกจัดว่าเป็นหนึ่งในตลาดที่ผูกขาดมากที่สุดในโลก โดยมีบรรษัทข้ามชาติเพียง 10 บรรษัทที่มีส่วนแบ่งตลาดมากถึงร้อยละ 89 ของตลาดโลกใน ค.ศ. 2011 และในปีถัดมายังมีมูลค่าการตลาดสูงขึ้นร้อยละ 22 รวมเป็น 42,112 ล้านดอลล่าร์สหรัฐหรือประมาณ 1.48 ล้านล้านบาท

หากเปรียบเทียบผู้นำตลาดสารเคมีเกษตรของโลกในค.ศ.1996/97 กับในปัจจุบัน จะพบว่า 6 บรรษัทผู้นำที่มีส่วนแบ่งตลาดถึงร้อยละ 74 ของปัจจุบันนั้นเกิดจากการรวมกิจการของหลายบรรษัทใหญ่ในอดีต โดยเฉพาะซินเจนทาและไบเออร์ (ภาพประกอบที่ 1.1 และ 1.2) ซึ่งมีประวัติการรวมกิจการที่ยาวนานและซับซ้อน ผ่านการรวมหรือซื้อกิจการอื่นเกือบสิบครั้งใน

ชื่อบรรษัท		ประเทศ	มูลค่าตลาด (ล้านดอลล่าห์สหรัฐ) 2012	มูลค่าตลาด (ล้านดอลล่าห์สหรัฐ) 2011	อัตราการเปลี่ยนแปลง 2012/2011	ส่วนแบ่งตลาดปี 2011
1	Syngenta	Switzerland	$9,231	$7,285	27%	19%
2	Bayer*	Germany	$8,682	$7,458	17%	19%
3	Monsanto**	US	$5,333	$3,599	42%	9%
4	BASF	Germany	$4,991	$4,297	16%	11%
5	Dow Agrosciences*	US	$4,065	$3,779	19%	10%
6	DuPont	US	$2,640	$2,369	10%	6%
7	MakhteshimAgan	Israel	$2,335	$1,895	24%	5%
8	Nufarm***	Australia	$2,287	$1,470	26%	4%
9	Sumitomo Chemical	Japan	$1,378	$1,209	10%	3%
10	ArystaLifescience	Japan	$1,170	$1,035	13%	3%
	รวม		**$42,112**	**$34,396**	**22%**	**89%**

ภาพที่16มูลค่าตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของโลกปี 2012 และ 2011และส่วนแบ่งตลาด

ที่มา:ตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของโลก

ระยะเวลาร้อยปีที่ผ่านมา ส่วนบรรษัทอันดับที่ 7 ถึง 10 จากรายชื่อผู้นำตลาด (Top 10) ได้เติบโตขึ้นหลังการหมดอายุของสิทธิบัตรสารเคมีเกษตรหลายชนิด
แต่ระหว่างบรรษัทเหล่านี้ก็มีการร่วมมือกัน เช่น การรวมทุนเพื่อการวิจัยและพัฒนา หรือการร่วมก่อตั้งสหพันธ์ ครอปไลฟ์อินเตอร์เนชั่นเนล (Crop Life International) ที่ทำหน้าที่ในการสนับสนุนการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช "ที่ปลอดภัย" ในประเทศต่างๆ ทั่วโลก

3.2 บริษัทและตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทย

ตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในประเทศไทยเกิดขึ้นหลังมีการเปลี่ยนแปลงทางโครงสร้างเศรษฐกิจ (แผนพัฒนาเศรษฐกิจและสังคมแห่งชาติ ฉ.1) ที่สนับสนุนการทำเกษตรเชิงเดี่ยวในรูปแบบอุตสาหกรรม โดยในช่วงปฏิวัติเขียวตั้งแต่ปี 2504 ผู้ประกอบการคนไทยดำเนินธุรกิจปุ๋ยเคมีควบคู่กับการเป็นตัวแทนจำหน่ายสารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากบรรษัทข้ามชาติ เมื่อตลาดเติบโตขึ้นจึงมีการลงทุนของบรรษัทข้ามชาติมาตั้งสาขาของตนเองในประเทศ เช่น มอนซานโต้ในปี 2511 และไบเออร์ครอปไซน์ในปี 2525 (ปัจจุบันชื่อ ไบเออร์ไทย) เป็นต้น การขยายตัวทางธุรกิจของบรรษัทข้ามชาติทำให้ผู้ประกอบการไทยหันไปซื้อสารเคมีชื่อสามัญ (generic) จากแหล่งผลิตในประเทศกำลังพัฒนา เช่น จีนและอินเดีย มากขึ้น
ธุรกิจเคมีเกษตรในประเทศไทยขยายตัวเพิ่มขึ้นทุกปี ปัจจุบันมีผู้นำเข้า 236 ราย ผู้ผสมปรุงแต่งสารเคมี 90 ราย ผู้ขายส่ง 543 ราย และผู้ขายปลีก 15,822 ราย มีอัตราการเติบโตของตลาดเฉลี่ย 6-7% ต่อปี โดยมีผู้ครองตลาด 5 รายแรก ได้แก่ ซินเจนทาครอปโปรเทคชั่น เอราวัณเคมีเกษตร ไบเออร์ไทย ลัดดา และเมเจอร์ฟาร์ ครอบครองตลาด 36% ของมูลค่าการนำเข้าทั้งหมด บริษัทเหล่านี้ดำเนินธุรกิจเกี่ยวกับสารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างครบวงจรตั้งแต่การขอขึ้นทะเบียนวัตถุอันตราย การนำเข้า ผลิต/ปรุงแต่ง และจำหน่าย และยังได้ประกอบกิจการในด้านอื่นๆ เช่น เคมีภัณฑ์ด้านโภชนาการ การแพทย์ ปิโตรเคมี ฯลฯ ยกเว้นบริษัทซินเจนทาแห่งเดียวที่มีเพียงธุรกิจสารเคมีเกษตร

ผู้ประกอบการมีการแข่งขันกันค่อนข้างสูงเพื่อแย่งชิงส่วนแบ่งตลาดด้วยนโยบายส่งเสริมการขายนานัปการ ในทวีปเอเชีย บรรษัทเคมีเกษตรได้ลงทุนด้านการส่งเสริมการขายถึง 1,000 ล้านดอลล่าร์สหรัฐต่อปี และสำหรับประเทศไทย การสำรวจค่าใช้จ่ายของ 7 บริษัทรายใหญ่ผู้นำเข้า ผสมปรุงแต่ง และจำหน่ายสารเคมีเกษตร (ได้แก่ บริษัทโซตัส อินเตอร์เนชั่นแนล, เจียไต๋, เซอร์วู้ดเคมิคอล, ที.เจ.ซี. เคมี, เมเจอร์ฟาร์คอร์ปอเรชั่น, เอสแอนด์พี ฟอร์มูเลเตอร์, และ

ป NK
1510
ต.ค.นก
2556

22 ต.ค. 2556

1642916

สำนักหอสมุด

ฮุยกวง) ชี้ว่า มีการลงทุนด้านการตลาดและโฆษณา 400 ล้านบาทในปี 2552 ซึ่งมากกว่าการลงทุนด้านการวิจัยและพัฒนาสารเคมีในปีเดียวกันที่มีมูลค่า 8.5 ล้านบาท (46 เท่าตัว)

นอกเหนือจากการใช้ช่องทางการสื่อสารและโฆษณาแล้ว บริษัทยังใช้กลวิธีเพิ่มชื่อการค้าและทำให้เกษตรกรผู้ซื้อเกิดความสับสนเพื่อสร้างความแตกต่างและเปิดช่องทางการซื้อขาย เช่น มีการจดทะเบียนการค้าสารเคมีเกษตรในชื่อต่างกัน แม้ว่าจะเป็นสารชนิดเดียวกัน สูตรเดียวกัน แหล่งผลิตจากต่างประเทศเดียวกัน และผู้ประกอบการในประเทศบริษัทเดียวกัน

1	Syngenta Crop Protection	1,990,499,487	13.22%
2	Erawan Agricultural Chemicals	1,037,625,600	6.89%
3	Bayer Thai	890,144,684	5.91%
4	Ladda	787,163,916	5.23%
5	Major Far Corporation	721,438,044	4.79%
6	Kemtrade	696,342,624	4.62%
7	Dupont (Thailand)	576,526,488	3.83%
8	S&P Formulator	454,756,156	3.02%
9	Pato Chemical Industry (Public)	391,822,496	2.60%
10	L.N.R. Associates	380,755,007	2.53%
11	Inter Crop	370,185,614	2.46%
12	P.Chemitech	325,215,469	2.16%
13	Unicoop (Thailand)	316,447,432	2.10%
14	Dow Agrosciences (Thailand)	309,538,197	2.06%
15	Monsanto (Thailand)	307,003,527	2.03%
16	Forward (Thailand 1989)	296,437,214	1.97%
17	Chia Tai	269,343,458	1.79%
18	Sotus International	265,402,826	1.76%
19	BASF (Thailand)	259,944,568	1.73%
20	Agforepax Industries	218,473,741	1.45%
21	Atlantic Altatrade	215,338,869	1.43%
22	TCC Agrochemical	196,197,120	1.30%
23	Bio Crop	179,697,870	1.20%
24	Zagro (Thailand)	164,808,096	1.09%
25	Project Field	160,178,025	1.06%
	รวม	11,781,286,530	78.23%

ภาพที่ 17ผู้นำด้านการนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูในปี 2555

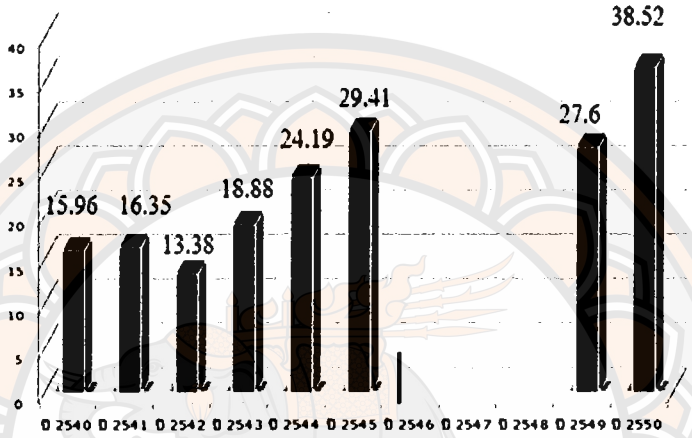
ที่มา:ตลาดสารเคมีกำจัดศัตรูพืชของโลก

การร่วมมือกันของเหล่าบริษัทเคมีเกษตร

การแข่งขันทางการตลาดยังอยู่ในระดับสูง แต่บริษัทสารเคมีเกษตรมีการร่วมมือกันเพื่อประสานงานกับภาครัฐ และสร้างความเข้มแข็งในการประกอบกิจการผ่านโครงการต่างๆ ผ่านการทำงานของสมาคมคนไทยธุรกิจเกษตร ซึ่งครอบคลุมทั้งธุรกิจยาฆ่าแมลงและปุ๋ยเคมี และสมาคมอารักขาพืชไทยซึ่งเป็นเครือข่าย สหพันธ์ครอปไลฟ์เอเชีย (Crop Life Asia) และครอปไลฟ์อินเตอร์เนชั่นเนล (Crop Life International) สมาคมทั้งสองแห่งนี้มีความสัมพันธ์ใกล้ชิด เพราะมีหลายบริษัทที่อยู่ในรายชื่อสมาชิกของทั้งสองสมาคมเช่น เจียไต๋ ป.เคมีเทค และเอราวัณเคมีเกษตร กิจกรรมหลักของสมาคม ได้แก่ การประสานงานด้านวิชาการและกฎระเบียบต่างๆ

เรื่องการจัดการสารเคมีกำจัดศัตรูพืชระหว่างหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง การเผยแพร่ข้อมูลและให้ความรู้เกี่ยวกับสารเคมีเกษตรผ่านการอบรมหรือจัดงานสัมมนา การควบคุมคุณภาพของวัตถุอันตรายทางการเกษตร และการแก้ไขปัญหาสารเคมีปลอม

3.3 ผลกระทบต่อสุขภาพ

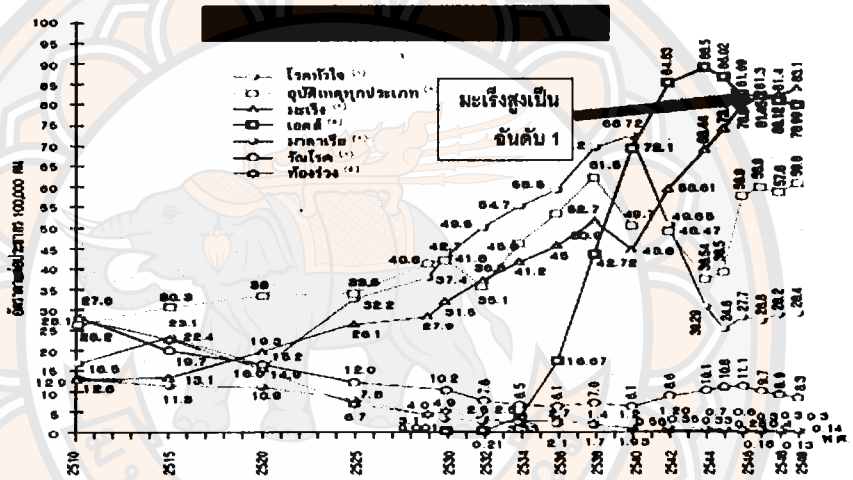


ภาพที่ 18 การประเมินสัดส่วน (%) ของเกษตรกรที่มีความเสี่ยง
และไม่ปลอดภัยจากการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชจากเกษตรทั่วประเทศ
(ที่มา : อำพล จินดาวัฒนะ, 2555)

การเพิ่มขึ้นของสัดส่วนเกษตรกรที่ตกอยู่ในภาวะเสี่ยงและไม่ปลอดภัยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช กำลังส่งสัญญาณว่าระบบเกษตรและอาหารของไทยอาจกำลังเข้าขั้นวิกฤต เมื่อสุขภาพของเกษตรกรถูกคุมคาม แน่นอนว่าผลกระทบจะถูกส่งต่อมายังสังคมไทยโดยรวม ทั้งในเรื่องความปลอดภัยและความมั่นคงทางอาหารในปัจจุบันและอนาคต

สถิติเกี่ยวกับการเจ็บป่วยจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืช (ไม่นับกรณีทำร้ายตนเอง) ค่อนข้างไม่เป็นเอกภาพและเป็นเพียงตัวเลขขั้นต่ำของจำนวนผู้ป่วยจริงในแต่ละปี การเก็บข้อมูลส่วนใหญ่มาจากระบบฐานข้อมูลการเข้ารับการรักษาที่โรงพยาบาล และแพทย์วินิจฉัยว่าเป็นเพราะสารเคมีกำจัดศัตรูพืช แต่ในความเป็นจริงมีผู้ป่วยที่ไม่เข้ารับการรักษาในระบบจำนวนมาก และความเชื่อมโยงของการป่วยและสารเคมีอาจไม่ชัดเจนในบางกรณี โดยเฉพาะในโรคเรื้อรังต่างๆ อย่างไรก็ตาม มีการประเมินว่าจำนวนผู้ป่วยที่แท้จริงอาจอยู่ที่ 200,000 – 400,000 คนต่อปี และมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นสอดคล้องกับปริมาณการนำเข้าปละใช้สารเคมีในประเทศ

ปัญหาจากการตกค้างของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในอาหารยังเป็นข้อกังวลสำคัญสำหรับสังคมไทย ประโยชน์ของการบริโภคผักและผลไม้อาจถูกหักล้างด้วยความเสี่ยงจากสารเคมี บ่อยครั้งที่การสำรวจความปลอดภัยของอาหารตามตลาดและซูเปอร์มาร์เก็ตให้ผลลัพธ์ที่น่าตกใจ ไม่เพียงแค่กรณีที่มีปริมาณสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมากเกินค่ามาตรฐานที่กำหนดไว้ แต่รวมถึงกรณีที่พบสารเคมีที่ห้ามใช้ในพืชผักชนิดนั้นๆ และการตรวจพบสารเคมีในสินค้าที่อ้างว่าเป็นผักปลอดสารพิษ ปัญหาเหล่านี้ก็ได้ถูกสะท้อนในระดับประเทศเช่นเดียวกันจากกรณีการปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในพืชผักส่งออกที่ได้สร้างความเสียหายทางเศรษฐกิจและความเชื่อมั่นที่จะเป็นครัวโลกของไทย



ภาพที่ 19 สถิติการตายของคนไทย ปี 2510-2549

(ที่มา : อำพล จินดาวัฒนะ, 2555)

แม้ว่าปัญหาทางสุขภาพจากสารเคมีกำจัดศัตรูพืชส่วนใหญ่จะเกิดขึ้นกับเกษตรกรที่ได้รับพิษเฉียบพลัน เช่น คลื่นไส้ อาเจียน ปวดหัว ปวดกล้ามเนื้อ ท้องร่วง หายใจติดขัด ตาพร่า เป็นต้น แต่ภัยมืดที่อันตรายกว่าคือพิษสะสมจากการสัมผัสสารเคมีอย่างต่อเนื่อง ไม่ว่าจะเป็นการใช้ การอยู่ใกล้พื้นเกษตรกรรมที่ใช้สารเคมีจำนวนมาก และการบริโภคอาหารที่มีสารเคมีตกค้าง ซึ่งส่งผลให้เกิดโรคเรื้อรัง เช่น มะเร็ง เบาหวาน พาร์คินสัน อัมพฤกษ์ อัมพาต โรคผิวหนังต่างๆ การเป็นหมัน การพิการของทารกแรกเกิด หรือการเสื่อมสมรรถภาพทางเพศ เป็นต้น สถิติการเสียชีวิตจากโรคมะเร็งเป็นอีกหนึ่งสัญญาณว่าสังคมไทยกำลังผจญกับความเสี่ยงด้านสารเคมีและมลพิษ ดังนั้น หนึ่งในทางออกคือการกลับมาทบทวนและปรับปรุงกลไกการควบคุมสารเคมีกำจัดศัตรูพืช รวมถึงการเปลี่ยนแปลงวิถีการผลิตและการบริโภคอาหาร ให้มีคุณภาพและปลอดภัยยิ่งขึ้น

3.4 ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม

ผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมอาจเป็นความสนใจอันดับท้ายๆ ของรัฐและสังคมไทย ภายใต้แรงกดดันให้ต้องเร่งเพิ่มผลผลิตและพัฒนาศักยภาพการแข่งขันกับต่างประเทศ แต่ทรัพยากรทางธรรมชาติที่กำลังลดน้อยลงและความสมดุลทางนิเวศที่ถูกคุมคาม กำลังส่งผลกระทบที่ไม่คาดคิดย้อนกลับมาที่ระบบเกษตรกรรมที่เป็นอยู่เช่นกัน

ประสิทธิภาพ หรือ ความอันตราย?

ประสิทธิภาพของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชประเมินได้จาก 3 เกณฑ์สำคัญคือ ฤทธิ์ในการฆ่าศัตรูพืช ความเจาะจง และเวลาของการตกค้าง แต่การให้ความสำคัญกับฤทธิ์หรือความเป็นพิษสูงทำให้สารเคมีที่ไม่เจาะจง (broad-based spectrum) เช่น ไกลโฟเสทและคาร์โบฟูราน ถูกนำเข้าและใช้มากที่สุดในประเทศ พร้อมกับการก่อความเสียหายต่อสภาพแวดล้อม สัตว์ และพืชที่เป็นประโยชน์

การปนเปื้อนของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชและผลกระทบ

สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ถูกใช้จะมีเพียง 0.1% เท่านั้นที่ถึงศัตรูพืชเป้าหมาย (targeted pests) ส่วนอีก 99.9% จะปนเปื้อนอยู่ในสิ่งแวดล้อม ปัญหาอาจลดลงหากสารเคมีสามารถสลายตัวได้อย่างรวดเร็ว แต่อัตราการสลายตัวหรือค่าครึ่งชีวิต (half-life) มีความแตกต่างกันตามชนิดและสภาพแวดล้อม สารเคมีบางประเภทเป็นพิษสูงต่อสัตว์ที่มีประโยชน์บางชนิด เช่น สารเคมีในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ (neonicotinoid) เป็นหนึ่งในสาเหตุของปรากฏการณ์ Colony Collapse Disorder (CCD) ที่ผึ้งทั้งฝูงล้มตาย และสร้างความเสียหายอย่างรุนแรงต่อปริมาณผลผลิตและการขยายพันธุ์พืช ที่สำคัญ สารเคมีที่สามารถสะสมในสิ่งมีชีวิตและเพิ่มอัตราความเข้มข้นตามระดับของห่วงโซ่อาหาร (biomagnification) จะยิ่งเป็นปัญหาต่อนิเวศทั้งระบบ

การย่อยสลายของสารเคมีกำจัดศัตรูพืชในกลุ่มต่าง ๆ

สารเคมีในกลุ่มออร์กาโนฟอรัส หรือออร์กาโนฟอสเฟต (organophosphorus or organophosphate pesticides) เช่น ไดโครโตฟอสและอีพีเอ็น สามารถตกค้างในดินที่มีความเป็นกลางไม่กี่ชั่วโมงถึงหลายอาทิตย์ แต่จะมีอายุยาวนานขึ้นหลายเท่าตัวหากดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย

สารเคมีกลุ่มคาร์บาเมต (carbamate) เช่น คาร์โบฟูราน ออลดิคาร์บ และเมโทมิล ตกค้างในดินมากที่สุดประมาณ 50 อาทิตย์และในน้ำประมาณ 30 อาทิตย์

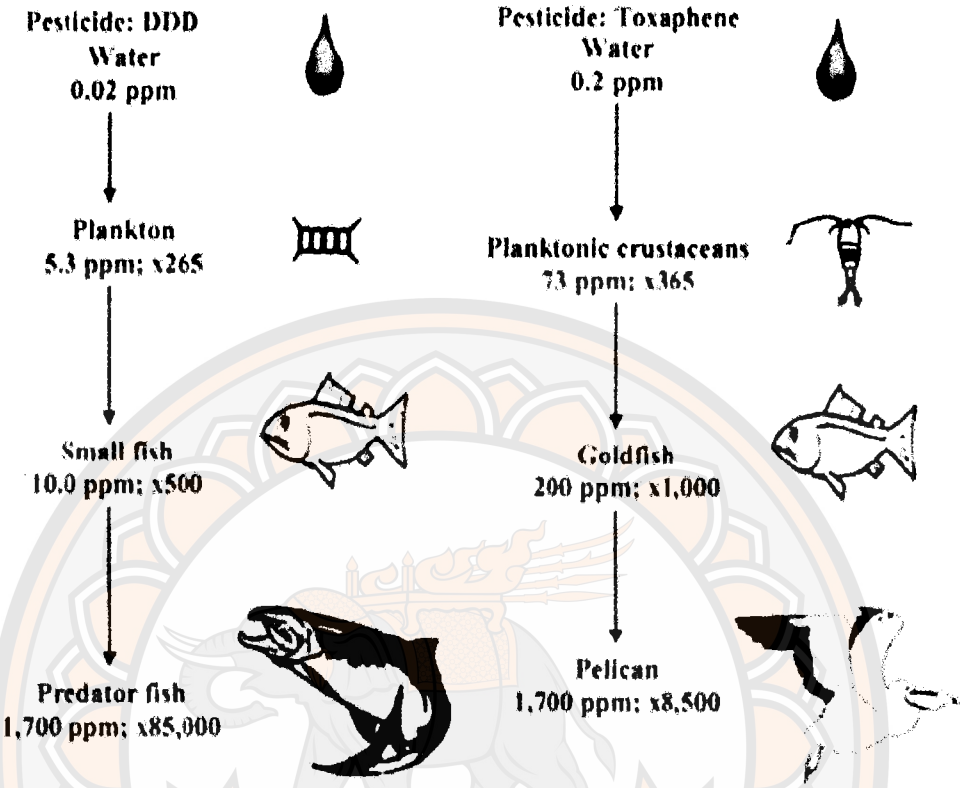
สารเคมีในกลุ่มนีโอนิโคตินอยด์ (neonicotinoid) เช่น อิมิดาคลอพริด ใช้เวลาประมาณ 34 วันในการสลายตัวจากแสงอาทิตย์ แต่อาจตกค้างยาวนานเกือบ 4 ปี หากไม่โดนแสงอาทิตย์หรือไม่มีจุลินทรีย์ช่วยย่อยสลาย จึงอาจปนเปื้อนในแหล่งน้ำใต้ดินได้

สารเคมีกลุ่มไพริทริน (pyrethrin) มีค่าครึ่งชีวิตประมาณ 12 วันถึง 8 อาทิตย์ แต่มีอายุยาวนานขึ้นในพื้นที่ที่แสงส่องไม่ถึง ทั้งนี้ สารเคมีกลุ่มที่มีอัตราการสลายตัวช้าที่สุดและยังมีความอันตรายสูงคือกลุ่ม**ออร์กาโนคลอรีน** (organochlorine) เช่น DDT และ เอนโดซัลแฟน ซึ่งใช้เวลาย่อยสลายในดินได้ประมาณ 1 – 15 ปี ดังนั้น จึงยังมีสารเคมีเหล่านี้ตกค้างในลุ่มแม่น้ำและคลองแยกต่างๆในปริมาณค่อนข้างสูง (แม้ว่าประเทศไทยได้ยกเลิกการใช้ไปแล้วแต่ยังมีการลักลอบนำเข้าและใช้อยู่ในปัจจุบัน)

สารเคมีบางส่วนที่ถูกดูดซึมเข้าไปในพืชและอยู่บนต้นพืชจะส่งผลกระทบทางอ้อมต่อตัวห้ำตัวเบียนหรือนกที่กินแมลงที่มีสารเคมีตกค้าง หรือแม้กระทั่งสัตว์นักล่า ดังกรณีที่สิงโตในเคนย่าตายหลังการกินซากฮิปโปโปเตมัสที่มีคาร์โบฟูรานในร่างกาย เมื่อสารเคมีซึมลงสู่ดิน ไส้เดือนและสัตว์ในดินที่มีประโยชน์อื่นๆจะได้รับพิษโดยตรง ความสูญเสียของประชากรสัตว์เหล่านี้ทำให้ดินเสื่อมสภาพลง น้ำซึมผ่านลงดินได้ยากขึ้น สารอินทรีย์ในดินลดลง และส่งผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของพืชที่เพาะปลูก ในขณะเดียวกัน สารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่ปนเปื้อนในแหล่งน้ำยังทำให้ปลาหลายชนิดตาย ซึ่งบางครั้งเป็นผลกระทบทางอ้อมจากการที่สารเคมีไหลลงแหล่งน้ำและทำลายระบบนิเวศในน้ำ ปลาจึงขาดออกซิเจนในการหายใจ การได้รับสารเคมีอย่างต่อเนื่องยังอาจทำให้ปลาเกิดการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมและกระบวนการทำงานของอวัยวะต่างๆ ซึ่งจะสร้างความเสียหายระยะยาวต่อความอยู่รอดและการเจริญพันธุ์

การต้านทานและการระบาดของศัตรูพืช

ผลกระทบต่อสัตว์ที่มีประโยชน์ทำให้ระบบนิเวศไม่สามารถรักษาสมดุลทางธรรมชาติไว้ได้ ศัตรูพืชที่ได้รับสารเคมีอย่างต่อเนื่องยังสามารถปรับตัวและพัฒนาความต้านทานต่อสารเคมีจนกระทั่งก่อให้เกิดการระบาดของศัตรูพืช โดยในช่วง 60 ปีที่ผ่านมา ศัตรูพืชที่มีความต้านทานสารเคมีกำจัดศัตรูพืชมีมากกว่า 1,000 ชนิด การระบาดของเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลในนาข้าวและเพลี้ยแป้งในไร่มันสำปะหลังซึ่งมีความถี่และความรุนแรงมากขึ้นได้บ่งบอกถึงความอ่อนแอของระบบนิเวศในปัจจุบัน จากรายงานของสถาบันพัฒนามันสำปะหลัง(2552) “การระบาด (ของเพลี้ยแป้ง) ในลักษณะและระดับความรุนแรงนี้ไม่เคยปรากฏมาก่อนในการปลูกมันสำปะหลังของประเทศไทย ดังนั้น ผลลัพธ์หนึ่งที่ตามมาคือเกษตรกรเพิ่มการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช และยิ่งสร้างผลเสียระยะยาวต่อระบบนิเวศที่จำเป็นต้องได้รับการฟื้นฟูโดยวิถีธรรมชาติ



ภาพที่ 20 สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในห่วงโซ่อาหาร

(ที่มา :http://www.thaipan.org/node/325)

4. การผลิตข้าวเพื่อลดต้นทุนโดยวิถีเกษตรอินทรีย์

กล่าวถึงข้อมูลที่เกี่ยวกับการผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ความหมายของข้าวอินทรีย์ หลักการผลิตข้าวอินทรีย์ กระบวนการแรกถึงกระบวนการสุดท้ายที่ได้เป็นเมล็ดข้าว และการใช้น้ำหมักชีวภาพในการลดต้นทุนผลิตข้าวที่มีความสำคัญต่องานวิจัย โดยแบ่งหัวข้อออกเป็นข้อๆ ดังนี้

4.1 ข้าวอินทรีย์

ข้าวอินทรีย์ (Organic Rice) เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่งเป็นวิธีการผลิตที่ไม่ใช้สารเคมีหรือสารสังเคราะห์ต่างๆ เป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวในทุกขั้นตอนการผลิตและในระหว่างการเก็บรักษาผลผลิต หากมีความจำเป็นแนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติ และสารสกัดจากพืชที่ไม่มีพิษต่อคนหรือไม่มีสารพิษตกค้างปนเปื้อนในผลผลิต ในดินและในน้ำ ใน

ขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาสภาพแวดล้อม ทำให้ได้ผลิตผลข้าวที่มีคุณภาพดีและปลอดภัย ส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดีขึ้น

4.2 การผลิตข้าวอินทรีย์

คือระบบการผลิตข้าวที่ไม่ใช้สารเคมีทางการเกษตรทุกชนิดเป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว ตลอดจนสารเคมีที่ใช้รมเพื่อป้องกันกำจัดแมลงศัตรูข้าวในโรงเก็บการผลิตข้าวอินทรีย์นอกจากจะทำให้ได้ผลผลิตข้าวที่มีคุณภาพสูงปลอดภัยจากสารพิษและเป็นการลดต้นทุนการผลิตแล้วยังเป็นการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและเป็นการพัฒนาการเกษตรแบบยั่งยืนอีกด้วย การผลิตข้าวอินทรีย์เป็นระบบการผลิตทางการเกษตรที่เน้นเรื่องของธรรมชาติเป็นสำคัญ ได้แก่ การอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ การฟื้นฟูความอุดมสมบูรณ์ของธรรมชาติ การรักษาสมดุลธรรมชาติและการใช้ประโยชน์จากธรรมชาติ เพื่อการผลิตอย่างยั่งยืน เช่น ปรับปรุงความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยการปลูกพืชหมุนเวียน การใช้น้ำหมักชีวภาพในไร่นาหรือจากแหล่งอื่น ควบคุมโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวโดยวิธีผสมผสานที่ไม่ใช้สารเคมี การเลือกใช้พันธุ์ข้าวที่เหมาะสมมีความต้านทานโดยธรรมชาติ รักษาสมดุลของศัตรูธรรมชาติ การจัดการพืช ดิน และน้ำ ให้ถูกต้องเหมาะสมกับความต้องการของต้นข้าว เพื่อทำให้ต้นข้าวเจริญเติบโตได้ดี มีความสมบูรณ์แข็งแรงตามธรรมชาติ การจัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมต่อการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว เป็นต้น การปฏิบัติเช่นนี้ก็สามารถทำให้ต้นข้าวที่ปลูกให้ผลผลิตสูงในระดับที่น่าพอใจ

การผลิตข้าวอินทรีย์มีขั้นตอนการปฏิบัติเช่นเดียวกับการผลิตข้าวโดยทั่วไปจะแตกต่างกันที่ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ในทุกขั้นตอนการผลิต จึงมีข้อควรปฏิบัติดังนี้

1. การเลือกพื้นที่ปลูก
2. การเลือกใช้พันธุ์ข้าว
3. การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว
4. การเตรียมดิน
5. วิธีปลูก
6. การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน
7. ระบบการปลูกพืช
8. การควบคุมวัชพืช

9. การป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช

10. การจัดการน้ำ

11. การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น

12. การเก็บรักษาข้าวเปลือก

ขั้นตอนการผลิตข้าวอินทรีย์

1.การเลือกพื้นที่ปลูก

เลือกพื้นที่ที่มีขนาดใหญ่ติดต่อกัน และมีความอุดมสมบูรณ์ของดินโดยธรรมชาติค่อนข้างสูง ประกอบด้วยธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการเจริญเติบโตของข้าวอย่างเพียงพอ มีแหล่งน้ำสำหรับการเพาะปลูก ไม่ควรเป็นพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีในปริมาณมากติดต่อกันเป็นเวลานาน หรือมีการปนเปื้อนของสารเคมีสูง และห่างจากพื้นที่ที่มีการใช้สารเคมีการเกษตร

ภาพที่ 21 นาผืนใหญ่

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าวกรมการข้าว)

2.การเลือกใช้พันธุ์ข้าว

พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกควรมีคุณสมบัติด้านการเจริญเติบโตเหมาะสมกับสภาพแวดล้อมในพื้นที่ปลูก และให้ผลผลิตได้ดีแม้ในสภาพดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ต้านทานโรคและแมลงศัตรูข้าว และมีคุณภาพเมล็ดตรงกับความต้องการของผู้บริโภคข้าวอินทรีย์ การผลิตข้าวอินทรีย์ในปัจจุบันส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ขาวดอกมะลิ 105 และ กข15 ซึ่งทั้งสองพันธุ์เป็นข้าวที่มีคุณภาพเมล็ดดีเป็นพิเศษ

ภาพที่ 22 พันธุ์ข้าว

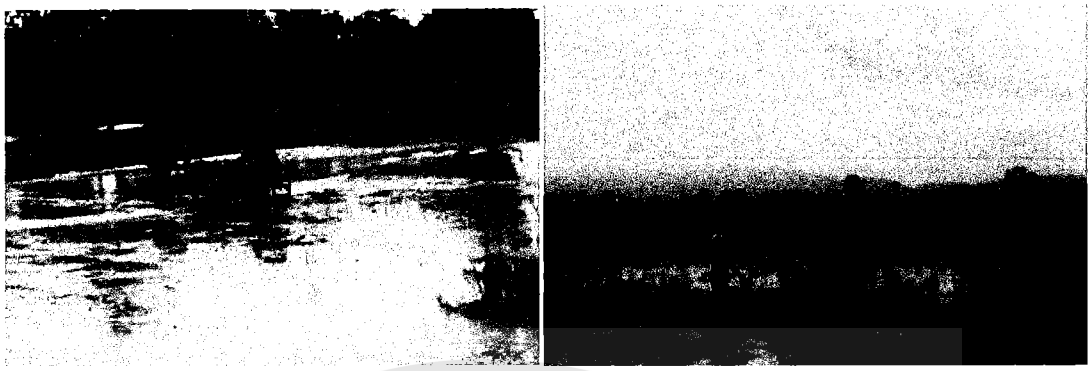
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

3.การเตรียมเมล็ดพันธุ์ข้าว

เลือกใช้เมล็ดพันธุ์ข้าวที่ได้มาตรฐานผลิตจากแปลงผลิตเมล็ดพันธุ์ข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ที่ได้รับการดูแลอย่างดี มีความงอกดี ผ่านการเก็บรักษาโดยไม่ใช้สารเคมีสังเคราะห์ ปราศจากโรค แมลงและเมล็ดวัชพืช หากจำเป็นต้องป้องกันโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์อนุโลมให้นำมาแช่ในสารละลายจุนสี (จุนสี 1 กรัมต่อน้ำ 1 ลิตร) เป็นเวลานาน 20 ชั่วโมง แล้วล้างด้วยน้ำก่อนนำไปปลูก

4.การเตรียมดิน

วัตถุประสงค์หลักของการเตรียมดินคือสร้างสภาพที่เหมาะสมต่อการปลูกและการเจริญเติบโตของข้าว ช่วยควบคุมวัชพืช โรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวบางชนิด การเตรียมดินมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับคุณสมบัติดิน สภาพแวดล้อมในแปลงนาก่อนปลูกและวิธีการปลูก โดยไถดะ ไถแปร คราด และทำเทือก



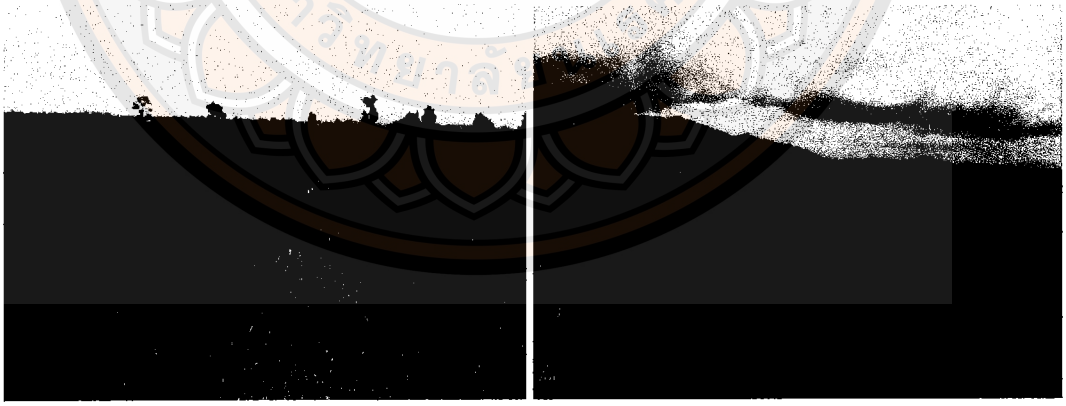
เตรียมแปลง ไถเตรียมดิน

ภาพที่ 23 ขั้นตอนการเตรียมดิน

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

5.วิธีปลูก

การปลูกข้าวแบบปักดำจะเหมาะสมที่สุดกับการผลิตข้าวอินทรีย์ เพราะการเตรียมดินทำเทือก การควบคุมระดับน้ำในนาจะช่วยลดปริมาณวัชพืชได้และการปลูกกล้าข้าวลงดินจะช่วยให้ข้าวสามารถแข่งขันกับวัชพืชได้ ต้นกล้าที่ใช้ปักดำควรมีอายุประมาณ 30 วัน เลือกต้นกล้าที่เจริญเติบโตแข็งแรงดี ปราศจากโรคและแมลงทำลาย

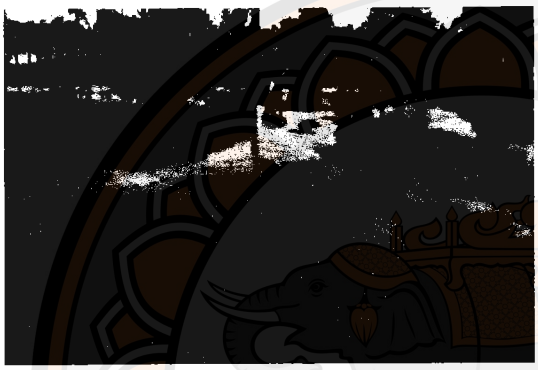


ข้าวอินทรีย์ที่ปลูกด้วยวิธีปักดำ ข้าวอินทรีย์ที่ปลูกด้วยวิธีหว่านข้าวแห้ง

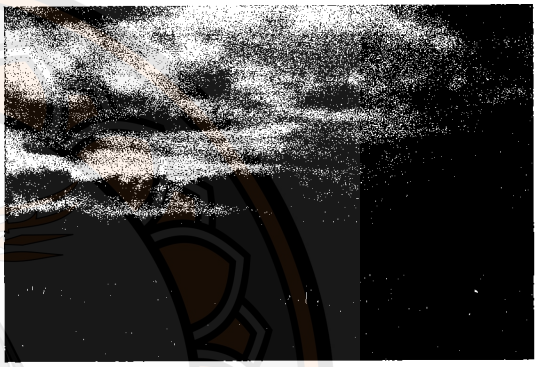
ภาพที่ 24 วิธีการปลูกข้าวระหว่างวิธีการปักดำกับการหว่านข้าวแห้ง

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

เนื่องจากในการผลิตข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้สารสังเคราะห์ทุกชนิดโดยเฉพาะปุ๋ยเคมี จึงแนะนำให้ใช้ระยะปลูกถี่กว่าระยะปลูกที่แนะนำสำหรับปลูกข้าวโดยทั่วไปเล็กน้อยคือ ระยะระหว่างต้นและแถว ประมาณ 20 เซนติเมตร จำนวนต้นกล้า 3-5 ต้นต่อกอ และใช้ระยะปลูกแคบกว่านี้หากดินนามีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ในกรณีที่ต้องปลูกล่าหรือปลูกหลังจากช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมของข้าวแต่ละพันธุ์ และมีปัญหาเรื่องการขาดแคลนแรงงาน แนะนำให้เปลี่ยนไปปลูกวิธีอื่นที่เหมาะสม เช่น หว่านข้าวแห้ง หรือหว่านน้ำตม



ถอนกล้า



ดำนา

หว่านข้าวงอก/หว่านน้ำตม

หว่านข้าวแห่งคลุมฟาง

ภาพที่ 25 การปลูกข้าววิธีแบบต่างๆ

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

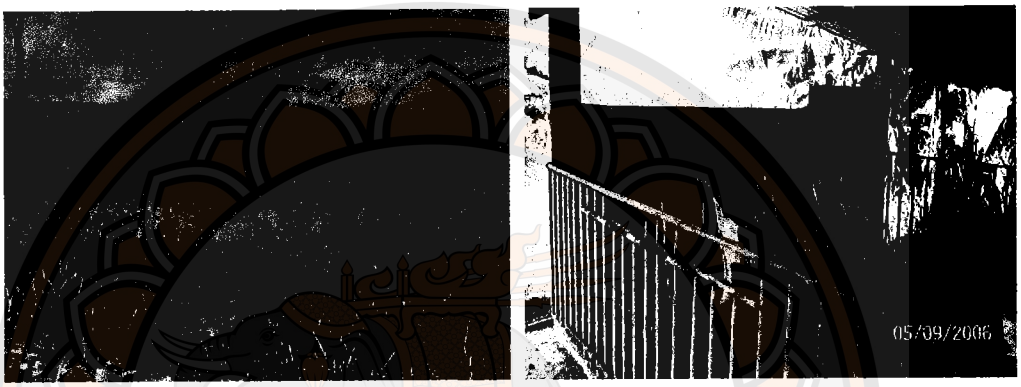
6. การจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดิน

เนื่องจากการปลูกข้าวอินทรีย์ต้องหลีกเลี่ยงการใช้ปุ๋ยเคมี การเลือกพื้นที่ปลูกที่ดินมีความอุดมสมบูรณ์สูงตามธรรมชาติ จึงเป็นการเริ่มต้นที่ได้เปรียบ เพื่อที่จะรักษาระดับผลผลิตให้อยู่ในเกณฑ์ที่น่าพอใจ นอกจากนี้ เกษตรกรยังต้องรู้จักการจัดการดินที่ถูกต้อง และพยายามรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการปลูกข้าวอินทรีย์ให้ได้ผลดีและยั่งยืนมาก

ที่สุด คำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินสำหรับการผลิตข้าวอินทรีย์สามารถแบ่งออกได้ ดังนี้

1) การจัดการดิน

มีข้อแนะนำเกี่ยวกับการจัดการเพื่อรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินให้เหมาะสมกับการใช้ปลูกข้าวอินทรีย์ดังนี้



การเผาฟางเป็นสิ่งต้องห้าม ปุ๋ยเคมีและสารเคมีสังเคราะห์

ภาพที่ 26 สิ่งต้องห้ามในการจัดการดิน

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

-ไม่เผาตอซัง ฟางข้าว และเศษวัสดุอินทรีย์ในแปลงนา เพราะเป็นการทำลาย อินทรียวัตถุและจุลินทรีย์ดินที่มีประโยชน์

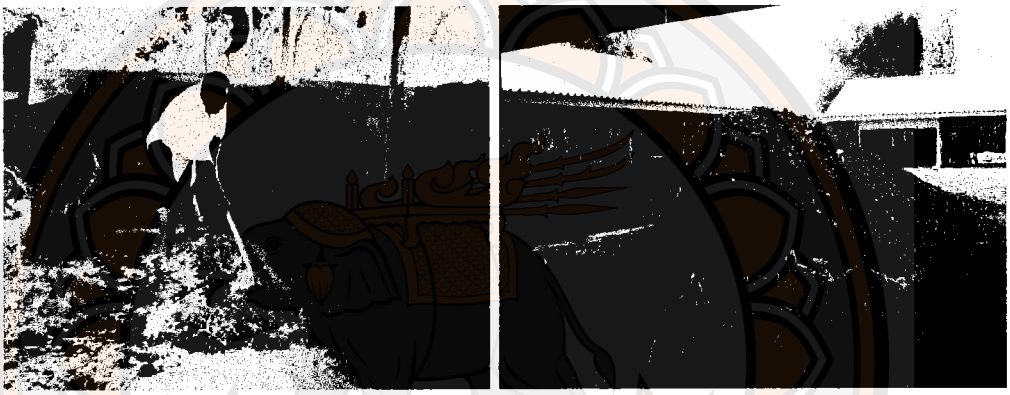
-ไม่นำชิ้นส่วนของพืชที่ไม่ใช้ประโยชน์โดยตรงออกจากแปลงนา แต่ควรนำวัสดุอินทรีย์จากแหล่งใกล้เคียงใส่แปลงนาให้สม่ำเสมอทีละเล็กละน้อย

-เพิ่มอินทรียวัตถุให้กับดินโดยการปลูกพืชโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วในที่ว่างในบริเวณพื้นที่นาตามความเหมาะสม แล้วใช้อินทรียวัตถุที่เกิดขึ้นในระบบไร่นาให้เกิดประโยชน์ต่อการปลูกข้าว-ไม่ควรปล่อยที่ดินให้ว่างเปล่าก่อนการปลูกข้าวและหลังจากการเก็บเกี่ยวข้าว แต่ควรปลูกพืชบำรุงดินโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่ว เช่น ถั่วเขียว ถั่วพร้า โสน เป็นต้น

-ควรวิเคราะห์ดินนาทุกปี แล้วแก้ไขภาวะความเป็นกรดเป็นด่างของดินให้เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของต้นข้าว (ประมาณ 5.5 – 6.5) ถ้าพบว่าดินมีความเป็นกรดสูงแนะนำให้ใช้ปูนมาร์ล ปูนขาว หรือขี้เถ้าไม้ปรับปรุงสภาพดิน

2) การใช้ปุ๋ยอินทรีย์– น้ำหมักชีวภาพ

ใส่ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติอย่างสม่ำเสมอ แต่เนื่องจากปุ๋ยอินทรีย์ธรรมชาติแทบทุกชนิดมีความเข้มข้นของธาตุอาหารค่อนข้างต่ำ จึงต้องใช้ในปริมาณที่สูงมาก และอาจมีไม่พอเพียงสำหรับการปลูกข้าวอินทรีย์และถ้าหากมีการจัดการที่ไม่เหมาะสมก็จะเป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิต จึงแนะนำให้ใช้หลักการธรรมชาติที่ว่า "สร้างให้เกิดขึ้นในพื้นที่ ใส่ทีละเล็กทีละน้อยสม่ำเสมอเป็นประจำ" ปุ๋ยอินทรีย์จากธรรมชาติที่ควรใช้ ได้แก่



การทำปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอกที่ได้จากสัตว์เลี้ยงในไร่นา

ภาพที่ 27ปุ๋ยอินทรีย์

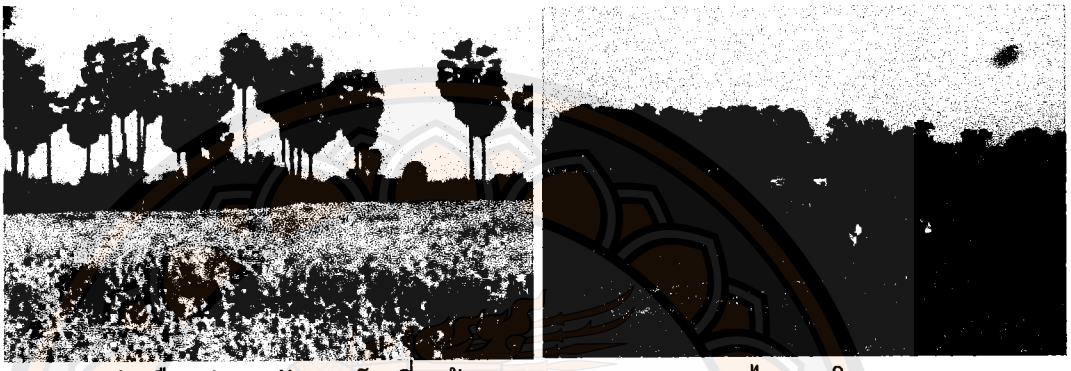
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

-ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยมูลสัตว์ ได้แก่มูลสัตว์ต่าง ๆ ซึ่งอาจนำมาจากภายนอก หรือจัดการผลิตขึ้นในบริเวณไร่นา นอกจากนี้ท้องนาในชนบทหลังจากเก็บเกี่ยวข้าวแล้วมักจะปล่อยให้เป็นที่เลี้ยงสัตว์ โดยให้แทะเล็มตอซังและหญ้าต่าง ๆ มูลสัตว์ที่ถ่ายออกมาปะปนกับเศษซากพืช ก็จะเป็นการเพิ่มอินทรียวัตถุในนาอีกทางหนึ่ง

-ปุ๋ยหมัก ควรจัดทำในพื้นที่นาหรือบริเวณที่อยู่ไม่ห่างจากแปลงนามากนักเพื่อความสะดวกในการใช้ ควรใช้เชื้อจุลินทรีย์ในการทำปุ๋ยหมักเพื่อช่วยการย่อยสลายได้เร็วขึ้น และเก็บรักษาให้ถูกต้องเพื่อลดการสูญเสียธาตุอาหาร

-ปุ๋ยพืชสด ควรเลือกชนิดที่เหมาะสมกับสภาพแวดล้อมควรปลูกก่อนการปักดำข้าวในระยะเวลาพอสมควร เพื่อให้ต้นปุ๋ยพืชสดมีช่วงการเจริญเติบโตเพียงพอที่จะผลิตมวลพืชสดได้มาก มีความเข้มข้นของธาตุไนโตรเจนสูงและไถกลบต้นปุ๋ยพืชสดก่อนการปลูกข้าวตามกำหนดเวลา เช่น

โสนอัฟริกัน (Sesbaniarostrata) ควรปลูกก่อนปักดำประมาณ 70 วัน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ประมาณ 7 กิโลกรัมต่อไร่ หากจำเป็นต้องใช้ปุ๋ยฟอสฟอรัสช่วยเร่งการเจริญเติบโต แนะนำให้ใช้หินฟอสเฟตบดละเอียดใส่ตอนเตรียมดินปลูก แล้วไถกลบต้นโสนขณะมีอายุประมาณ 50-55 วัน หรือก่อนการปักดำข้าวประมาณ15 วัน

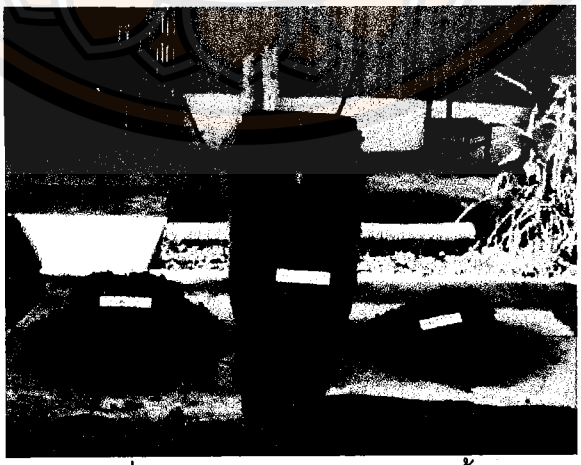


ปอเทืองปลูกหลังการเก็บเกี่ยวข้าว ไถกลบโสน

ภาพที่ 28 ปุ๋ยพืชสด

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

-น้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพ (Bio Extract) ควรให้ทำใช้เองจากวัสดุเหลือใช้ในไร่นา ในครัวเรือน นำมาหมักร่วมกับกากน้ำตาล(Mollass) หรือน้ำตาลทรายแดงละลายน้ำ แบ่งได้ 3 ประเภท ตามวัสดุที่นำใช้ ได้แก่



ภาพที่ 29 วัสดุและอุปกรณ์การทำน้ำหมัก

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

- น้ำสกัดจากพืช ได้แก่ผักต่างๆ ใบสะเดา ตะไคร้หอม พืชสมุนไพรต่างๆน้ำสกัดจากผลไม้ เศษผลไม้จากครัวเรือน มะม่วง สับปะรด กล้วย มะละกอ ฟักทอง

วิธีทำปุ๋ยน้ำหมัก

น้ำหมักจากสัตว์

เก็บหอยเชอรี่ หรือปูนา นำมาล้างน้ำให้สะอาด ไม่มีขี้โคลนติด ใส่ถุงปุ๋ยประมาณครึ่งถุง ใช้ไม้ตี หรือทุบให้เปลือกแตก อาจใช้ครกไม้หรือครกหินขนาดใหญ่ตำก็ได้ เพื่อเวลาหมักกากน้ำตาลจะได้สัมผัสกับเนื้อหอย หรือเนื้อปูโดยตรง ชั่งน้ำหนักวัสดุที่ใช้เทใส่ภาชนะหรือถังหมัก ชั่งกากน้ำตาล(Mollas)หนักเท่ากับวัสดุที่ใช้ หรืออัตราส่วนระหว่าง หอยเชอรี่หรือปูนา: กากน้ำตาล=1:1 โดยน้ำหนัก คนให้เข้ากันดี ปิดฝาไม่ต้องแน่น เพื่อให้แก๊สที่เกิดระหว่างการหมักมีโอกาสถ่ายเทได้สะดวก หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำสะอาดอีก 1 เท่า หรือให้ท่วมวัสดุ คนให้เข้ากันดี หมักต่ออีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักมากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือมุ้งลวด

น้ำหมักจากพืชหรือเศษวัสดุจากพืช

นำเศษวัสดุจากพืช เช่น พืช ผัก วัชพืช(หญ้า) สับหยาบ ๆ ชั่งน้ำหนักแล้วเทใส่ภาชนะหรือถังหมัก ชั่งกากน้ำตาล 1 ใน 3 ของน้ำหนักวัสดุ หรืออัตราส่วนระหว่าง ผัก:กากน้ำตาล=3:1 โดยน้ำหนัก เทลงผสมกัน ใช้ไม้คนให้เข้ากัน ปิดฝาไม่ต้องแน่น เพื่อให้แก๊สที่เกิดระหว่างการหมักถ่ายเทได้สะดวก หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำสะอาดให้ท่วมวัสดุ หรือ 1 เท่าตัวของน้ำในถัง หมักต่ออีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักที่ได้มากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือมุ้งลวด นำของเหลวที่ได้จากการกรองมาใช้ประโยชน์ น้ำหมักผลไม้ (เช่น เปลือกสับปะรด มะละกอสุก กล้วยสุก มะม่วงสุก ฟักทอง)มีวิธีทำเช่นเดียวกับ น้ำสกัดจากพืช เศษผลไม้ ต้องไม่บูดเน่า เสียหาย หรือสกปรก อัตราส่วนของวัสดุ:กากน้ำตาล=3:1 โดยน้ำหนัก คนให้เข้ากันดี ปิดฝา หมักไว้ 1 เดือน เติมน้ำให้ท่วมวัสดุ หรือ 1 เท่าตัวของของเหลวในถัง หมักต่ออีก 1 เดือน จึงนำน้ำหมักมากรองโดยตาข่ายสีฟ้า หรือมุ้งลวด นำของเหลวที่กรองได้มาใช้ประโยชน์

3) การใช้อินทรียวัตถุบางอย่างทดแทนปุ๋ยเคมี

หากปฏิบัติตามคำแนะนำเกี่ยวกับการจัดการความอุดมสมบูรณ์ของดินข้างต้นแล้ว ยังพบว่าดินมีความอุดมสมบูรณ์ไม่เพียงพอหรือขาดธาตุอาหารที่สำคัญบางชนิดไปสามารถนำอินทรียวัตถุจากธรรมชาติต่อไปนี้ทดแทนปุ๋ยเคมีบางชนิดได้คือ

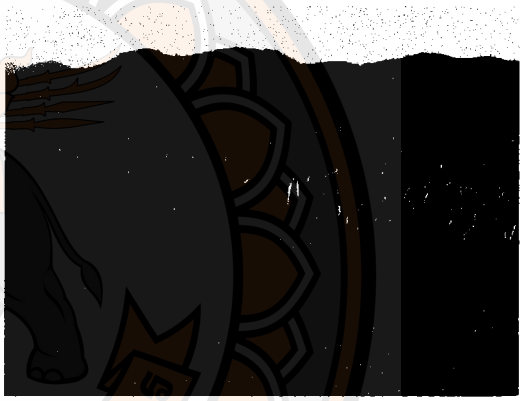
7. ระบบการปลูกพืช

ปลูกข้าวอินทรีย์เพียงปีละครั้ง โดยเลือกช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสมกับข้าวแต่ละพันธุ์และปลูกพืชหมุนเวียนโดยเฉพาะพืชตระกูลถั่วก่อนและหลังการปลูกข้าว อาจปลูกข้าวอินทรีย์ร่วมกับพืชตระกูลถั่วก็ได้ถ้าสภาพแวดล้อมเหมาะสม

8. การควบคุมวัชพืช

แนะนำให้ควบคุมวัชพืชโดยวิธีกล เช่น การเตรียมดินที่เหมาะสม วิธีการทำนาที่ลดปัญหาวัชพืช การใช้ระดับน้ำควบคุมวัชพืช การใช้วัสดุคลุมดิน การถอนด้วยมือ วิธีเขตกรรมต่าง ๆ การใช้เครื่องมือ รวมทั้งการปลูกพืชหมุนเวียน เป็นต้น

การจัดการวัชพืชในนาอินทรีย์



วัชพืชในนาอินทรีย์

การกำจัดศัตรูพืชด้วยการถอนด้วยมือ

ข้าววัชพืชในนาอินทรีย์

ภาพที่ 30 การควบคุมวัชพืช

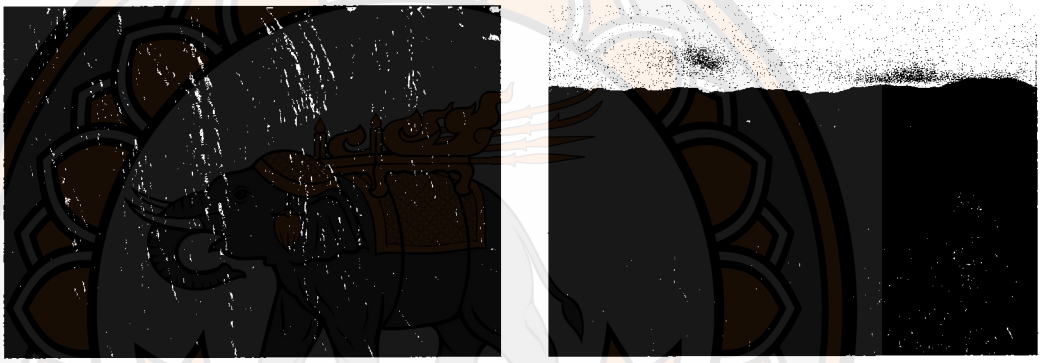
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

9. การป้องกันกำจัดโรค แมลง และสัตว์ศัตรูพืช

หลักการสำคัญของการป้องกันกำจัดโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวในการผลิตข้าวอินทรีย์มีดังนี้

1)ใช้ข้าวพันธุ์ต้านทาน

2) การปฏิบัติด้านเขตกรรม เช่น การเตรียมแปลงกำหนดช่วงเวลาปลูกที่เหมาะสม ใช้อัตราเมล็ดและระยะปลูกที่เหมาะสม การปลูกพืชหมุนเวียนเพื่อตัดวงจรการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว การรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและสมดุลของธาตุอาหารพืช การจัดการน้ำ เพื่อให้ต้นข้าวเจริญเติบโตดี สมบูรณ์และแข็งแรง สามารถลดการทำลายของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าวได้ส่วนหนึ่ง



ภาพที่ 31 ข้าวอินทรีย์ที่สมบูรณ์แข็งแรงโดยใช้หลักความอุดมสมบูรณ์ของดิน และมีความสมดุลของธาตุอาหารพืช
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

3)จัดการสภาพแวดล้อมไม่ให้เหมาะสมกับการระบาดของโรค แมลงและสัตว์ศัตรูข้าว เช่น การกำจัดวัชพืช การกำจัดเศษซากพืชที่เป็นโรคโดยใช้ปูนขาว หรือกำมะถันผงที่ไม่ผ่านกระบวนการทางเคมี

4) รักษาสมดุลทางธรรมชาติ โดยส่งเสริมการแพร่ขยายปริมาณของแมลงที่มีประโยชน์ เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน และศัตรูธรรมชาติเพื่อช่วยควบคุมแมลงและสัตว์ศัตรูข้าว

5) ปลูกพืชขับไล่แมลงบนคันนา เช่น ตะไคร้หอม

6) หากมีความจำเป็นอนุญาตให้ใช้สารสกัดจากพืช เช่น สะเดา ข่า ตะไคร้หอม และใบแคฝรั่ง เป็นต้น

7) ใช้วิธีกล เช่น ใช้แสงไฟล่อ ใช้กับดัก และใช้กาวเหนียว

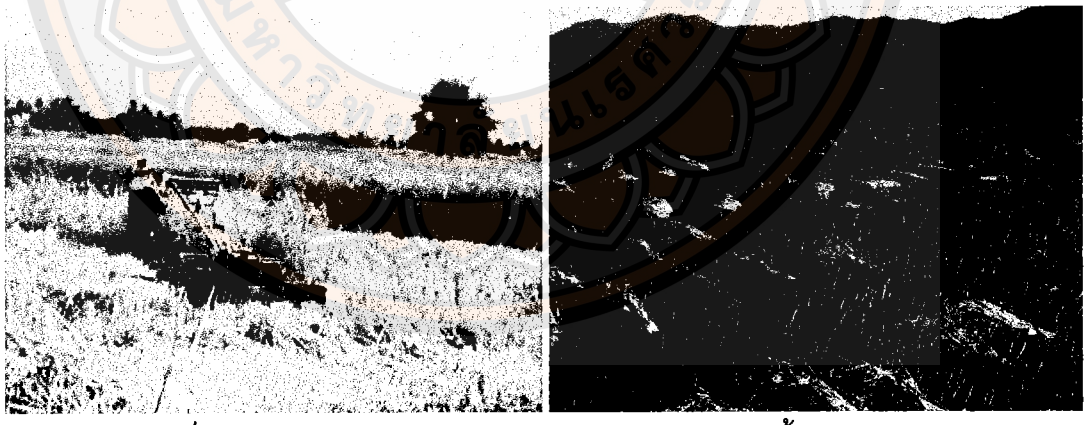
8) ในกรณีที่ใช้สารเคมีกำจัดควรกระทำโดยทางอ้อม เช่น นำไปผสมกับเหยื่อล่อในกับดักแมลงหรือใช้สารพิษกำจัดสัตว์ศัตรูข้าว ซึ่งจะต้องใช้อย่างระมัดระวัง และต้องกำจัดสารเคมีที่เหลือรวมทั้งศัตรูข้าวที่ถูกทำลายโดยเหยื่อพิษอย่างถูกวิธี หลังจากปฏิบัติเสร็จแล้ว

10. การจัดการน้ำ

ระดับน้ำมีความสัมพันธ์กับการเจริญเติบโตทางลำต้นและการให้ผลผลิตของข้าวโดยตรง ในระยะปักดำจนถึงแตกกอถ้าระดับน้ำสูงมากจะทำให้ต้นข้าวสูงเพื่อหนีน้ำทำให้ต้นอ่อนแอและล้มง่าย ในระยะนี้ควรรักษาระดับน้ำให้อยู่ที่ประมาณ 5 เซนติเมตร แต่ถ้าต้นข้าวขาดน้ำจะทำให้วัชพืชเติบโตแข่งขันกับต้นข้าวได้ ดังนั้นระดับน้ำที่เหมาะสมต่อการปลูกข้าวอินทรีย์ตลอดฤดูปลูกควรเก็บรักษาไว้ที่ปริมาณ 5-15 เซนติเมตร จนถึงระยะก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7-10 วัน จึงระบายน้ำออกเพื่อให้ข้าวสุกแก่พร้อมกัน และพื้นที่นาแห้งพอเหมาะต่อการเก็บเกี่ยว

11. การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น

เก็บเกี่ยวข้าวหลังจากออกดอก ประมาณ 28-30 วัน สังเกตจากเมล็ดในรวงข้าวสุกแก่เมล็ดเปลี่ยนเป็นสีฟาง เรียกว่า ระยะพลับพลึง



รถเกี่ยวเดินตาม การตากแดดลดความชื้นฟ่อนข้าว

ภาพที่ 32การเก็บเกี่ยว การนวดและการลดความชื้น

(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

1).การเกี่ยวโดยใช้เคียว ต้องตากฟ่อนข้าวในนาประมาณ 2-3 แดด แล้วจึงรวมกอง ทำการนวดต่อไป

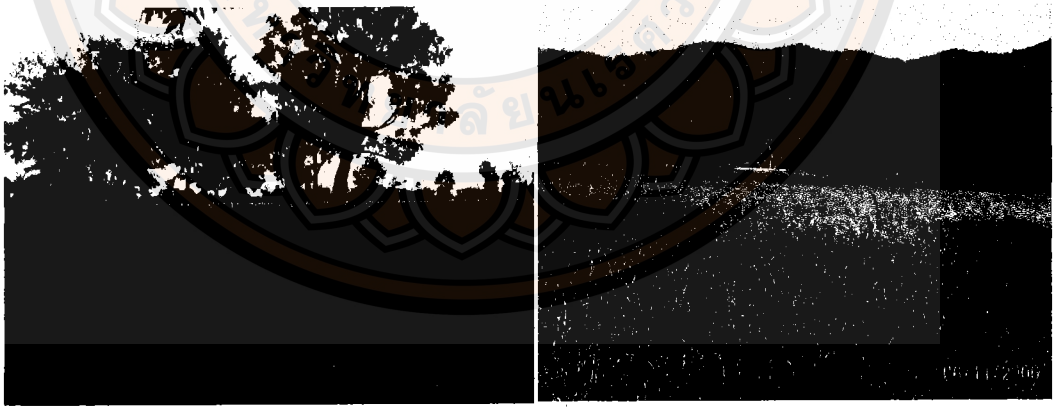
2).การเกี่ยวข้าวโดยใช้รถเกี่ยวนวด เมล็ดข้าวยังมีความชื้นสูง ต้องตากบนลาน ในสภาพที่แดดจัดเป็นเวลา 1-2 วัน พลิกกลับเมล็ดข้าววันละ 3-4 ครั้ง ให้ความชื้นเหลือ 14 เปอร์เซ็นต์ หรือต่ำกว่า เพื่อให้เหมาะสมต่อการเก็บรักษา และทำให้มีคุณภาพการสีดี

12. การเก็บรักษาข้าวเปลือก

เมื่อลดความชื้นให้ต่ำกว่า 14 เปอร์เซ็นต์ แล้วจึงนำเมล็ดข้าวไปเก็บรักษาในยุ้งฉางหรือใส่ในภาชนะที่แยกต่างหากจากข้าวที่ผลิตโดยวิธีอื่น

4.3 ศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์ในประเทศไทย

ประเทศไทยมีศักยภาพการผลิตข้าวอินทรีย์สูงมาก เพราะมีพื้นที่นา ทรัพยากรน้ำ และปัจจัยแวดล้อมทั่วไปเหมาะแก่การทำนา มีความหลากหลายของพันธุ์ข้าวที่ปลูก เกษตรกรไทยคุ้นเคยกับการผลิตข้าวมาหลายศตวรรษ



ภาพที่ 33พื้นที่ทำนาที่ยังคงใกล้เคียงกับสภาพธรรมชาติ มีการใช้สารเคมีเกษตรน้อย และง่ายต่อการปลูกข้าวแบบอินทรีย์
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

การผลิตข้าวของประเทศไทยในสมัยก่อนเป็นระบบการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์เพราะไม่มีการใช้สารเคมีสังเคราะห์ ต่อมาในปัจจุบันถึงแม้จะมีการใช้ปุ๋ยและสารเคมีต่าง ๆ ในนาข้าวแต่ก็ยังมีใช้ในปริมาณน้อย และมีเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตข้าวอินทรีย์ในภูมิภาคต่าง ๆ

จากปัจจัยแวดล้อมที่เอื้ออำนวย ความพร้อมในด้านทรัพยากรบุคคล และเทคโนโลยีที่เหมาะสมการผลิตข้าวอินทรีย์ที่กล่าวมาแล้ว แสดงให้เห็นถึงศักยภาพข้าวอินทรีย์ในประเทศเพื่อเป็นทางเลือกของเกษตรกร นอกจากผลิตเพื่อส่งออกจำหน่ายนำเงินตราเข้าประเทศแล้ว ยังสามารถขยายการผลิตเพื่อใช้บริโภคภายในประเทศ เพื่อสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดีของคนไทยรวมถึงการลดปัญหามลพิษที่กำลังประสบอยู่ในภาวะในปัจจุบันนี้อีกด้วย

4.4 การเปรียบเทียบข้าวโดยทั่วไปกับการผลิตข้าวอินทรีย์ รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์ great harvest และ ไทไท ประกอบด้วย

เปรียบเทียบการผลิตข้าวโดยทั่วไปกับการผลิตข้าวอินทรีย์ รูปแบบการผลิตข้าวอินทรีย์ great harvest และ ไทไท ประกอบด้วย

ด้านการผลิต : ฝ่ายผลิต(production part) การจัดทำโครงการ กำหนดผู้เกี่ยวข้อง สมัครขอรับการรับรอง กับหน่วยรับรองที่ผู้ซื้อต้องการกำหนดและขึ้นทะเบียนพื้นที่ ทะเบียนเกษตรกร และการจัดการสภาพแวดล้อม กำหนดแผนการเพาะปลูก จนได้ข้าวเปลือก การรวบรวมผลผลิต เก็บรักษา แปรรูป บรรจุผลิตภัณฑ์ และวางตลาด ทุกขั้นตอน มีการจัดทำเอกสารส่งให้หน่วยรับรอง

ด้านการตรวจสอบ : วางแผนการตรวจสอบ โดยกำหนดผู้ตรวจในแต่ละขั้นตอน ตรวจประเมิน วิเคราะห์ สัมภาษณ์ และสอบทวนทุกขั้นตอนการตรวจสอบ มีเอกสารรายงานผลกำกับส่งเอกสารรายงานทุกขั้นตอน ให้หน่วยรับรอง

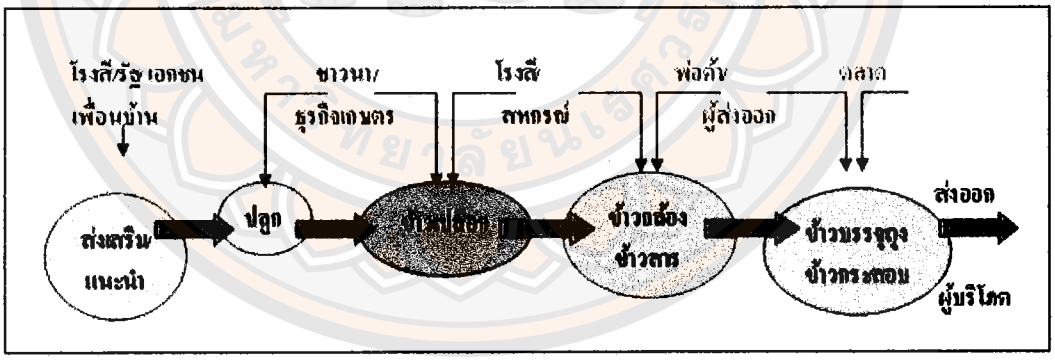
ด้านการรับรอง : หน่วยรับรอง(certify body) พิจารณาเอกสารรายงาน ทั้งจากด้านการผลิต

ด้านการตรวจสอบ: แล้วสรุปผลว่า จะให้หรือไม่ให้การรับรองผลผลิตหรือผลิตภัณฑ์ที่ได้จากรอบการผลิตนั้น

กระบวนการผลิตข้าวอินทรีย์ Great Harvest และไทไท

ข้าวอินทรีย์ (Organic Rice) เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ (Organic farming หรือ Organic agriculture) ซึ่งเป็นวิธีการผลิตข้าวที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีหรือสารสังเคราะห์ต่างๆ เป็นต้นว่า ปุ๋ย-เคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารกำจัดวัชพืช สารป้องกันกำจัดโรคแมลงและสัตว์ศัตรูข้าว ในทุกขั้นตอน การผลิต เก็บรักษา แปรรูป และบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์จนถึงมือผู้บริโภค แต่ให้เน้นการใช้สารหรือวัสดุอินทรีย์ วัสดุธรรมชาติ และการจัดการเพาะปลูกให้ต้นข้าวแข็งแรงทนทานต่อศัตรูข้าว ตลอดจนการปรับสภาพแวดล้อมให้เอื้อต่อการควบคุมของศัตรูธรรมชาติ โดยคำนึงถึงการรักษาสภาพแวดล้อม สุขอนามัยและคุณภาพชีวิต ตลอดจนความยั่งยืนของระบบการผลิต

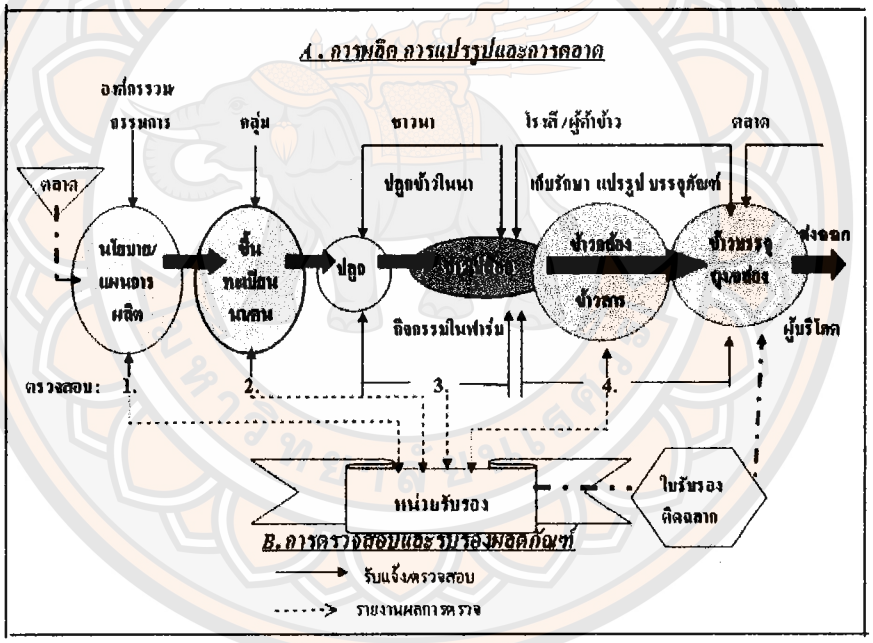
ในการผลิตข้าวแบบทั่วไปนั้น พันธุ์ข้าวที่ใช้ปลูกมักจะถูกกำหนดโดยความต้องการของตลาดผ่านโรงสี พ่อค้าหรือเพื่อนบ้าน รวมทั้งนโยบายส่งเสริมการปลูกของภาครัฐ ชาวนามีหน้าที่รับผิดชอบในขั้นตอนการปลูกไปจนถึงเป็นข้าวเปลือก โดยรับคำแนะนำและใช้ปัจจัยการผลิตจากภาครัฐและภาคธุรกิจเกษตร หลังจากนั้นจะขายข้าวเปลือกให้โรงสีหรือพ่อค้าข้าวในพื้นที่ตามราคาของตลาดในปีนั้น ๆ แล้วชาวนาจะหมดความรับผิดชอบในข้าวนั้น ๆ ซึ่งทางโรงสีจะแปรรูปจำหน่ายให้พ่อค้าท้องถิ่นหรือผู้ส่งออกที่จะรับผิดชอบในขั้นตอนต่อ ๆ



ภาพที่ 34การผลิตข้าวโดยทั่วไป (แยกส่วนรับผิดชอบ)
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

ในการผลิตข้าวอินทรีย์นั้น จะต้องเริ่มต้นด้วยการรวบรวมองค์กรต่าง ๆ เข้าเป็นระบบการผลิต ตั้งแต่เริ่มต้นหาตลาดจำหน่าย กำหนดพื้นที่ วางแผนการผลิต ขึ้นทะเบียน ปลูกข้าวอินทรีย์จนได้ข้าวสารแล้วส่งต่อให้องค์กรเก็บรักษาและแปรรูป หน่วยงานคัดและปรับปรุงคุณภาพและบรรจุเป็นผลิตภัณฑ์ ส่งให้ตลาดในที่สุด (ส่วน A) นอกจากนี้ในการผลิตข้าวอินทรีย์

จะต้องมีระบบตรวจสอบและรับรอง (ส่วน B) ที่แยกจากส่วนการผลิตอย่างชัดเจน โดยเริ่มที่การสมัครขอรับการรับรอง ส่งเอกสารแจ้งสภาพแวดล้อมและแผนการผลิต การแปรรูปและบรรจุภัณฑ์ แล้วองค์กรหรือหน่วยงานที่จะให้การรับรองส่งผู้ตรวจสอบเข้าตรวจประเมินในขั้นตอนต่าง ๆ แล้วส่งรายงานให้หน่วยรับรองตรวจสอบเอกสารและตรวจซ้ำในจุดที่ยังไม่ชัดเจน แล้วจึงพิจารณาให้หรือไม่ให้การรับรองผลิตภัณฑ์ เห็นได้ว่า การผลิตข้าวอินทรีย์นี้ ทุกองค์กรในระบบการผลิตจะต้องมีความรับผิดชอบร่วมกัน โดยมีองค์กรหลักเป็นผู้ประสานงานและลงทุนในระบบ รวมทั้งดูแลการจัดการผลตอบแทนที่แต่ละองค์กรจะได้รับ และกำหนดโครงการสร้างราคาอย่างเป็นธรรม



ภาพที่ 35การผลิตข้าวอินทรีย์ (รับผิดชอบร่วมกันทั้งระบบ :มีองค์กรหลักประสานงาน/ลงทุน)
(ที่มา สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว)

4.4 การใช้น้ำหมักชีวภาพในการผลิตข้าว

เริ่มต้นกับการไม่เผาฟาง

เมื่อเกี่ยวข้าวแล้วก็กระจายฟางข้าวให้ทั่วนา(เดี๋ยวนี้มีเครื่องกระจายฟางข้าวติดตั้งท้ายรถเกี่ยวข้าว) แช่ตอซังและฟางข้าว โดยใช้น้ำหมักชีวภาพ ไร่ละประมาณ 5 ลิตร/น้ำ 200 ลิตร/กากน้ำตาล 5 กก. โดยปล่อยไปตามช่องน้ำบ้าง เดินสาดรอบๆนาหรือใช้เครื่องฉีดพ่นให้ทั่ว ถ้าฟางเยอะๆก็ใช้ขลุบย่ำฟางจมน้ำแช่ไว้ประมาณ 7-10 วัน หรือถ้าจ้างรถตีดินก็สามารถตี-ย่ำฟางจมได้เลย จากนั้นก็ใช้ขลุบทำเทือกสัก 2-3 รอบปรับนาเรียบ ถ้ารีบก็หว่านข้าวได้เลย ถ้าไม่รีบก็ทิ้งไว้ 10-15 วัน ล่อให้หญ้าขึ้นและเมล็ดข้าวที่ตกค้างในนาขึ้นมา แล้วทำเทือกอีกครั้งจึงหว่านข้าวลงไป วิธีนี้ทำให้หญ้าลดลงไปได้มาก นา 1 ไร่จะมีฟางข้าวประมาณ 1 ตัน ทำให้เราได้อินทรีย์วัตถุชั้นดี ทำให้ดินนุ่มซุ่มชื้น ฟางที่เน่าเปื่อยจะเป็นอาหารของหอยเชอรี่ เวลาข้าวเริ่มงอกขึ้นมา หอยจะไม่ค่อยมากัดกินต้นข้าวอ่อน

การเตรียมข้าวปลูก

การทำนาไร้สารพิษ ใช้ข้าวปลูกไร่ละถังครึ่ง (15 กก.) เพราะข้าวจะแตกกอได้อีก ไม่ต้องใช้มาก เวลาแช่น้ำใส่น้ำหมักชีวภาพ 5 ลิตร/น้ำ 200 ลิตร แช่ข้าว 1 คืน จึงตักข้าวใส่กระสอบแล้วบ่มต่ออีก 1 วัน กับ 1 คืน แล้วจึงนำไปหว่าน หากเราปล่อยน้ำออกจากนาที่เราทำเทือกไว้ แล้ววันรุ่งขึ้นจึงหว่านข้าวปลูก จะทำให้หอยเชอรี่ฝังตัวจมในโคลน ไม่คลานมากัดกินข้าว ทำให้ไม่ต้องไม่ต้องใช้ยาฆ่าหรือกำจัดหอยเชอรี่ ปล่อยข้าวให้โตอายุประมาณ 25 วัน จึงค่อยปล่อยน้ำเข้านา แม้ว่าดินจะ แตกระแหงบ้าง แต่ความชุ่มชื่นจากฟางข้าวที่อยู่ในดิน ข้าวจะยังเขียวอยู่ ข้าวที่โตขนาดนี้หอยเชอรี่จะไม่รบกวน และเป็นการควบคุมหญ้าไม่ให้มีมากจนเป็นอันตรายต่อต้นข้าว

การใช้ปุ๋ยอินทรีย์ชีวภาพ

จะมีธาตุอาหารทั้งอาหารหลัก(N-P-K) ธาตุอาหารรองและธาตุอาหารเสริม จะทำให้ข้าวแข็งแรง เติบโตเป็นธรรมชาติ เขียวตามธรรมชาติ มีโครงสร้างมั่นคง ไม่ล้มง่าย มีความต้านทานโรคได้ดี แต่การดูแลจะใช้แค่ 3-4 วันคงไม่ได้ จะต้องดูแลจนกว่าข้าวให้ผลผลิต และจะดูแต่ปริมาณผลผลิตอย่างเดียวก็ไม่ได้ จะต้องดูเรื่องต้นทุน ดูสภาพแวดล้อม แต่จากประสบการณ์นาข้าวไร้สารพิษ ผลผลิตจะเพิ่มขึ้นเรื่อยๆในฤดูกาลถัดไป และจะใส่ปุ๋ยน้อยลงๆ ดินยิ่งดีขึ้นเรื่อยๆ ขณะที่ปุ๋ยเคมีจะมีแต่ธาตุอาหารหลัก(N-P-K) ในช่วงการเจริญเติบโตเขาแนะนำให้ใส่ตัว

หน้าสูง คือไนโตรเจนในปุ๋ยยูเรีย(46-0-0) เพื่อเร่งต้นและใบ ทำให้ข้าวไม่แข็งแรงตามธรรมชาติ ต้นอ่อน ล้มง่าย สารพัดโรคจะถามหา ดินจะเพิ่มความเป็นกรดมากขึ้น จุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จะตายหมด

ชาวนาส่วนใหญ่คิดว่าการใส่ปุ๋ยเคมี เช่น ปุ๋ยยูเรีย(46-0-0) เพื่อให้ต้นข้าวพุ่งสูงเร็วๆ เขียวเร็วๆ เป็นปุ๋ยที่ดี ซึ่งเป็นความเข้าใจผิด อาการเขียวเร็ว พุ่งเร็วของต้นข้าวนั้น เกิดจากกระบวนการเร่งสารเคมีที่ผิดธรรมชาติ ทำให้ต้นข้าวมีโครงสร้างที่อ่อนแอ ซึ่งเป็นตัวชักนำโรคและแมลงศัตรูพืชเข้ามา ทำให้เกษตรกรต้องใช้สารเคมีฉีดพ่นเพื่อป้องกันผลผลิตของตนเป็นปริมาณมาก ส่งผลเสียต่อเนื่องมากมายต่อเกษตรกรเอง ต่อผู้บริโภคและสภาพแวดล้อม

การใส่น้ำหมักสกัดชีวภาพ

หลังจากข้าวอายุประมาณ 25 วัน จึงปล่อยน้ำเข้านา พร้อมกับหยดน้ำหมักสกัดชีวภาพตามช่องน้ำไหลเข้านา ไร่ละ 5 ลิตร หรือจะฉีดพ่นโดยใช้น้ำหมัก 3-4 ช้อนแกง ต่อน้ำ 20 ลิตร ช่วงนี้ควรใช้น้ำหมักที่มีไนโตรเจนสูง เช่นน้ำหมักพืชสีเขียว หอยเชอรี่ เศษปลา นม ไข่ พอข้าวอายุได้ 1 เดือน จึงหว่านปุ๋ยอินทรีย์ไร่ละ 40-50 กก. และเมื่อข้าวอายุได้ 40 วัน อาจฉีดพ่นน้ำหมักอีกในอัตราเดิม ถ้าเห็นว่าข้าวเขียวอ่อนไปบ้าง

เมื่อข้าวอายุได้ 2 เดือน ก็ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพสูตรเดิม อีกครั้ง ในอัตราเดิม หลังจากข้าวเริ่มตั้งท้อง (ประมาณ 2 เดือนครึ่ง) ให้หว่านปุ๋ยอินทรีย์อีกครั้ง ในอัตราไร่ละ 40-50 กก. และฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพที่ทำจากผลไม้ที่มีรสหวานหรือจากรกหมู จะมีฮอร์โมนที่ช่วยเร่งการเจริญเติบโตและการตั้งท้องของข้าว เช่น จิบเบอเรลิน ไซโตไคนินและออกซิน ทำให้ขั้วเหนียวไม่ร่วงง่าย

การเจริญเติบโตระหว่างข้าวที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์และข้าวที่ใส่ปุ๋ยเคมีในระยะแรก ข้าวที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะโตช้า ใบไม่เขียวเข้ม มองดูแล้วเหมือนโตช้ากว่าสักประมาณ 15 วัน แต่พอผ่านไปสักระยะหนึ่ง ถึงเวลาติดดอก ออกรวง ตอนนี้ข้าวไร้สารพิษจะแข็งแรง เติบโตเร็วมาก ให้รวงใหญ่ ให้รวงสวย

ปัญหาโรคแมลง

ปกตินาข้าวไร้สารพิษแทบจะไม่มีโรคแมลงรบกวน ธรรมชาติจะจัดการกันเองอย่างสมดุล ในนาจะมี ปู ปลา กบ เขียด แมงมุม ตัวห้ำ ตัวเบียน แมลงปอ และเนื่องจากต้นข้าวแข็งแรง ใบแข็ง พวกเพลี้ย รา ไร จะทำลายได้ยากแต่หากมีโรคแมลงรบกวน ให้ใช้สมุนไพรที่มี

ฤทธิ์ไล่แมลง (คลิกดูสมุนไพรไล่แมลง) ฉีดพ่นเพื่อเป็นการป้องกัน แต่เมื่อมีแมลงศัตรูพืชเข้าทำลายมาก ควรฉีดพ่นติดต่อกันอย่างน้อย ๓ วัน การฉีดพ่นที่มีประสิทธิภาพสูงสุดควรฉีดพ่นในตอนเย็น

ปัญหาหอยเชอรี่

หอยเชอรี่เป็นศัตรูข้าวที่พบมาก เป็นหอยที่นำมาจากอเมริกาใต้ ชอบอาศัยในน้ำนิ่งหรือไหลเอื่อย อายุ 3 เดือน สามารถผสมพันธุ์ออกไข่ครั้งละ300-3,000 ฟอง กลุ่มไข่จะมีสีชมพู แม่หอยจะไข่ทุก 4-10 วัน จนอายุประมาณ 3 ปี ฤดูแล้วสามารถหลบฝังตัวจำศีลได้นาน 3-4 เดือน

วิธีการกำจัดหอยเชอรี่ อาจทำได้โดยจับหอยและไข่หอยมาหมักเป็นน้ำหมักชีวภาพซึ่งมีธาตุอาหารสูงหรือนำเป็ดมาปล่อยในนา เป็ดจะกินหอยเชอรี่จนเกือบหมด หรือนาที่ไม่ใช้สารเคมีนกปากห่างเป็นฝูงๆจะมีสัญชาตญาณลงมาจับหอยเชอรี่กิน วิธีการกำจัดอีกอย่างคือ ใช้ปูนขา 5 กก. ละลายน้ำ 100 ลิตร คนให้เข้ากันทิ้งไว้ 1 คืน นำน้ำปูนใส 2 ลิตร ผสมน้ำ 10 ลิตร สาดให้ทั่วแปลงที่มีน้ำลึก ประมาณ 10 ซม. ความเป็นด่างของปูนขาวจะทำให้หอยเชอรี่ตายหรือหนีไป และยังเป็นการลดความเป็นกรดจัดในดินได้อีกด้วย หรือถ้าแปลงนาเป็นแอ่งน้ำขัง เวลาหว่านข้าวปลูก หอยเชอรี่จะมารวมอยู่บริเวณน้ำ ถ้าน้ำกิ่งสะเดามาวางให้ใบเน่าอยู่ในแอ่งน้ำหรือใช้มะละกอสุก บดพอแหลกแช่ในน้ำหมักชีวภาพ 2-4 ชม. นำไปหว่านในนาช่วงทำเทือก ระดับน้ำประมาณ 10 ซม. หอยเชอรี่จะหนีไปจนหมด อีกหนึ่งวิธีคือ ใช้ผล ก้าน ใบ สะเดาบด 20 กก. ใส่น้ำ 20 ลิตร เคี่ยวไฟกลางให้เหลือ 10 ลิตร ผสมกับใบขี้เหล็ก เถาบอระเพ็ด ใบยูคาลิปตัส หัวข่าแก่ อย่างละ 1 กก. ผสมน้ำ 20 ลิตร เคี่ยวไฟกลางให้เหลือ 10 ลิตร กรองเอาแต่น้ำ จากนั้นใช้น้ำสมุนไพรนี้ 10 ส่วน ผสมกากน้ำตาล 1 ส่วน ใส่น้ำจุลินทรีย์เล็กน้อย หมักไว้ 2-3 วันเป็นหัวเชื้อ ใช้หัวเชื้อนี้ 100 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร สาดใส่พื้นนาบางๆ ช่วงที่ทำเทือกระดับน้ำลึกประมาณ10 ซม.

การปรับปรุงดินโดยปุ๋ยพืชสด

หากสามารถเว้นช่วงการทำนาได้ หรือทำนาปีละ 2 ครั้ง ควรจะปลูกพืชหมุนเวียนสลับบ้าง พืชที่ใช้ปลูกมีหลายชนิด แต่พืชที่นิยมปลูกเป็นพืชตระกูลถั่ว และเมื่อถึงเวลาออกดอกซึ่งเป็นระยะที่พืชเจริญเติบโตเต็มที่ ให้ไถกลบและปล่อยให้ย่อยสลายเน่าเปื่อยแล้วค่อยปลูกข้าวในฤดูถัดไป หรือถ้ามีเวลามากพอก็สามารถเก็บผลผลิตจากถั่วต่างๆ ได้ประโยชน์ของพืชตระกูลถั่วนอกจากเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้แก่ดินแล้วยังเป็นการเพิ่มไนโตรเจนให้กับดิน เนื่องจากรากของถั่วจะ

ดึงไนโตรเจนจากอากาศ มาเก็บไว้ในปมของราก เรียกว่า "การตรึงไนโตเจนในอากาศ" เมื่อไถกลบซากถั่วจะปลดปล่อยไนโตรเจนลงสู่ดิน

4.6 น้ำหมักชีวภาพ

จุลินทรีย์เป็นสิ่งมีชีวิตขนาดเล็กมาก อาจพบเกือบทุกหนทุกแห่งในธรรมชาติ ในอากาศที่เราหายใจเข้าไป ในอาหารที่เรากิน ที่ผิวหนังของร่างกาย ในทางเดินอาหาร ในปาก จมูกหรือช่องเปิดต่างๆ ของร่างกาย แต่ยังเป็นความโชคดีของเราเพราะจุลินทรีย์ส่วนใหญ่มีคุณประโยชน์ต่อสรรพสิ่งมีชีวิตทั้งมวลในโลก ทั้งโดยทางตรงและทางอ้อม จุลินทรีย์เป็นตัวการทำให้เกิดกระบวนการหมัก ผลผลิตที่ได้จากการหมักนั้น ในที่นี้เราขอเรียกว่า "น้ำหมักชีวภาพ"

น้ำหมักชีวภาพ คือ การนำเอาพืช ผัก ผลไม้ สัตว์ชนิดต่าง ๆ มาหมักกับน้ำตาลทำให้เกิดจุลินทรีย์ที่เป็นประโยชน์จำนวนมากซึ่งจุลินทรีย์เหล่านี้จะไปช่วยสลายธาตุอาหารต่าง ๆ ที่อยู่ในพืช มีคุณค่าในแง่ของธาตุอาหารพืชเมื่อถูกย่อยสลายโดยกระบวนการย่อยสลายของแบคทีเรียหรือจุลินทรีย์สารต่างๆจะถูกปลดปล่อยออกมาเช่นโปรตีนกรดอะมิ-โน กรดอินทรีย์ ธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง จุลธาตุ ฮอร์โมนเร่งการเจริญเติบโต เอนไซม์ วิตามิน ซึ่งพืชสามารถนำไปใช้ในการเจริญเติบโตได้อย่างมีประสิทธิภาพ น้ำหมักชีวภาพ มี 3 ประเภท คือ

1. น้ำหมักชีวภาพจากพืชสดสีเขียว (น้ำแม่)
2. น้ำหมักชีวภาพจากผลไม้สุก (น้ำพ่อ)
3. สารขับไล่แมลง (น้ำหมักจากพืชสมุนไพร)

น้ำหมักชีวภาพหรือน้ำสกัดชีวภาพอีกทางเลือกของเกษตรกรสำหรับใช้ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยไม่ต้องใช้สารเคมีวิธีทำน้ำหมักชีวภาพ อย่างง่ายๆ ท่านสามารถทำเองได้สบายมาก

น้ำหมักชีวภาพ มี 2 ประเภท คือ

1. น้ำหมักชีวภาพจากพืช ทำได้โดยการนำเศษพืชสด ผสมกันน้ำตาลทรายแดง หรือกากน้ำตาล อัตราส่วน กากน้ำตาล 1 ส่วน พืชผัก 3 ส่วน หมักรวมกันในถังปิดฝา หมักทิ้งไว้ประมาณ 3-7 วัน เราจะได้ของเหลวข้น ๆ สีน้ำตาล ซึ่งเราเรียกว่า น้ำหมักชีวภาพจากพืช
2. น้ำหมักชีวภาพจากสัตว์ มีขั้นตอนทำคล้ายกับน้ำหมักจากพืช แตกต่างกันตรงวัตถุดิบจากสัตว์ เช่น หัวปลา ก้างปลา หอยเชอรี่ เป็นต้น

เคล็ดลับในการทำน้ำหมักให้ได้ผลดี

1 .ควรเลือกใช้เศษพืชผัก ผลไม้ หรือเศษอาหารที่ยังไม่บูดเน่า สับหรือบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ใส่ในภาชนะที่มีปากกว้าง เช่นถังพลาสติก หรือโอ่ง หากมีน้ำหมักชีวภาพอยู่แล้วให้เทผสมลงไปแล้วลดปริมาณกากน้ำตาลลง ปิดฝาภาชนะทิ้งไว้ จนได้เป็นน้ำหมักชีวภาพ จากนั้นกรอกใส่ขวดปิดฝาให้สนิท รอการใช้งานต่อไป

2. ในระหว่างการหมัก ห้ามปิดฝาภาชนะจนแน่นสนิทเพราะอาจทำให้ระเบิดได้เนื่องจากระหว่างการหมักจะเกิดก๊าซต่าง ๆ ขึ้น เช่นก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ ก๊าซมีเทน เป็นต้น

3.ไม่ควรเลือกพืชจำพวกเปลือกส้ม ใช้ทำน้ำหมัก เพราะมีน้ำมันที่ผิวเปลือกจะทำให้จุลินทรีย์ไม่ย่อยสลาย

วิธีทำน้ำหมักชีวภาพสูตรผสมน้ำ

โดยการนำ ผลไม้หรือพืชผักหรือเศษอาหาร 3 ส่วนน้ำตาล 1ส่วน น้ำ 10 ส่วน ใส่รวมกันในภาชนะ (ขวด, ถัง) ที่มีฝาปิดสนิท อย่าให้อากาศเข้า โดยเว้นที่ว่างไว้ประมาณ 1 ใน 5 ของขวด/ถัง หมั่นเปิดฝา คลายแก๊สออก และ ปิดกลับให้สนิททันที วางไว้ในที่ร่ม อย่าให้ถูกแสงแดด หมักไว้ 3 เดือน เราก็จะได้น้ำหมักชีวภาพ ซึ่งมีจุลินทรีย์ สารอินทรีย์ ธาตุอาหาร ที่เป็นประโยชน์ต่อ สิ่งมีชีวิตและสิ่งแวดล้อม เช่น ใช้ทำปุ๋ยสะอาด(แทนปุ๋ยเคมี) ใช้ในการเพาะปลูกกสิกรรมธรรมชาติไร้สารพิษ ใช้ในการซักล้างทำความสะอาด(แทนสบู่ ผงซักฟอก แชมพู น้ำยาล้างจาน) ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ โถส้วม ท่อระบายน้ำ ฯลฯ

สูตร การทำน้ำหมักชีวภาพ 3 : 1 : 10

ผลไม้ : น้ำตาล : น้ำ หมักนาน 3 เดือน

การขยายน้ำหมักชีวภาพ น้ำหมักชีวภาพที่หมักได้ 3 เดือนแล้ว ใช้สายยางดูด เฉพาะน้ำใสออกมา ใส่อีกภาชนะหนึ่ง ส่วนนี้เป็นหัวเชื้อน้ำหมักชีวภาพ นำน้ำหมักชีวภาพ 1 ส่วน น้ำตาล 1 ส่วน และ น้ำ 10 ส่วน ใส่รวมในภาชนะ (ขวด, ถัง) ที่มีฝาปิดสนิท โดยเว้นที่ว่างไว้ประมาณ 1 ใน 5 ของขวด หมั่นเปิดฝา คลายแก๊สออก และ ปิดกลับ ให้สนิททันที วางไว้ในที่ร่ม อย่าให้ถูกแสงแดด หมักไว้ 2 เดือน เราก็จะได้หัวเชื้อน้ำหมักชีวภาพอายุ 5 เดือน ขยายต่อตามวิธีข้างต้นทุก 2 เดือน เราก็จะได้หัวเชื้อน้ำหมักชีวภาพที่มีอายุมากขึ้นเรื่อยๆ (7, 9, 10 เดือน,1, 2, 3,...ปี) ซึ่งทำให้มีประสิทธิภาพมากขึ้นเรื่อยๆ

สูตร การขยายน้ำหมักชีวภาพ 1 : 1 : 10 น้ำหมักชีวภาพ : น้ำตาล : น้ำ หมักขยายต่อทุก 2 เดือน

การทำ น้ำหมักชีวภาพดับกลิ่น เป็นการใช้เศษอาหาร พืชผัก ผลไม้ที่เหลือทิ้ง 3 ส่วน กากน้ำตาลหรือโมลาส1ส่วน และน้ำ 10 ส่วน ใส่รวมกันในภาชนะ (ขวด, ถัง) ที่มีฝาปิดสนิท โดยเว้นที่ว่างไว้ประมาณ 1 ใน 5 ของ ขวด/ถัง หมั่นเปิดฝาคลายแก๊สออกและปิดกลับให้สนิททันที วางไว้ในที่ร่ม อย่าให้ถูกแสงแดด หมักไว้ 3 เดือน เราจะได้น้ำหมักชีวภาพดับกลิ่น ใช้ดับกลิ่นในห้องน้ำ โถส้วม ท่อระบายน้ำ กลิ่นปัสสาวะสุนัข ฯลฯ

ประโยชน์ของน้ำหมักชีวภาพ

ด้านการเกษตร

1.ช่วยปรับสภาพความเป็นกรด - ด่าง ในดินและน้ำ

2.ช่วยปรับสภาพโครงสร้างของดินให้ร่วนซุย อุ้มน้ำและอากาศได้ดียิ่งขึ้น

3.ช่วยย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในดินให้เป็นธาตุอาหารแก่พืช พืชสามารถดูดซึมไปใช้ได้เลย โดยไม่ต้องใช้พลังงานมากเหมือนการใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์

4. ช่วยเร่งการเจริญเติบโตของพืชให้สมบูรณ์ แข็งแรงตามธรรมชาติ ต้านทานโรคและแมลง

5. ช่วยสร้างฮอร์โมนพืช ทำให้ผลผลิตสูง และคุณภาพของผลผลิตดีขึ้น

6. ช่วยให้ผลผลิตคงทน เก็บรักษาไว้ได้นาน

ด้านปศุสัตว์

1. ช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากฟาร์มสัตว์ ไก่ สุกร ได้ภายใน 24 ชม.

2. ช่วยกำจัดน้ำเสียจากฟาร์มได้ภายใน 1 - 2 สัปดาห์

3. ช่วยป้องกันโรคอหิวาห์และโรคระบาดต่างๆ ในสัตว์แทนยาปฏิชีวนะ และอื่นๆได้

4. ช่วยกำจัดแมลงวัน ด้วยการตัดวงจรชีวิตของหนอนแมลงวัน ไม่ให้เข้าดักแด้เกิดเป็นตัวแมลงวัน

5. ช่วยเสริมสุขภาพสัตว์เลี้ยง ทำให้สัตว์แข็งแรง มีความต้านทานโรค ให้ผลผลิตสูง และอัตราการรอดสูง

ด้านการประมง

1.ช่วยควบคุมคุณภาพน้ำในบ่อเลี้ยงสัตว์น้ำได้

2.ช่วยแก้ปัญหาโรคพยาธิในน้ำ ซึ่งเป็นอันตรายต่อสัตว์น้ำ

3.ช่วยรักษาโรคแผลต่างๆในปลา กบ จระเข้ ฯลฯ ได้

4.ช่วยลดปริมาณขี้เลนในบ่อ ช่วยให้เลนไม่เน่าเหม็น สามารถนำไปผสมเป็นปุ๋ยหมัก ใช้กับพืชต่างๆได้ดี

ด้านสิ่งแวดล้อม

1. ช่วยบำบัดน้ำเสียจากการเกษตร ปศุสัตว์ การประมง โรงงานอุตสาหกรรม ชุมชน และสถานประกอบการทั่วไป
2. ช่วยกำจัดกลิ่นเหม็นจากกองขยะ การเลี้ยงสัตว์ โรงงานอุตสาหกรรม และชุมชนต่างๆ
3. ปรับสภาพของเสีย เช่น เศษอาหารจากครัวเรือนให้เป็นประโยชน์ต่อการเลี้ยงสัตว์ และการเพาะ-ปลูกพืช
4. กำจัดขยะด้วยการย่อยสลายให้มีจำนวนลดน้อยลง สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้
5. ช่วยปรับสภาพอากาศที่เสียให้สดชื่น และมีสภาพดีขึ้น

การทำหัวเชื้อน้ำแม่ (น้ำหมักจากพืชสดสีเขียว)

วัสดุ

1.พืชตระกูลผัก เช่น ผักบุ้ง, ผักต่างๆ 3 ก.ก.
2.พืชตระกูลหญ้า เช่น หน่อไม้ หรือหญ้าขน 2 ก.ก.
3. หน่อกล้วย 2 ก.ก.
4. พืชตระกูลถั่ว 2 ก.ก.
5. กากน้ำตาลหรือน้ำอ้อยหรือน้ำตาลทรายแดง 3 ก.ก.

กล่าวคือใช้ พืช 9 ก.ก. ต่อน้ำตาล 3 ก.ก. หรือคิดเป็นอัตราส่วน พืชต่อน้ำตาล เท่ากับ 3 ต่อ 1

อุปกรณ์

1. ถังพลาสติกมีฝาปิดหรือโอ่งเคลือบ 1 ใบ
2. มีดสำหรับหั่นพืช 1 เล่ม
3. เขียงไว้รองหั่นพืช 1 อัน
4. กาละมังใบใหญ่ไว้คลุกเคล้าวัสดุ 1 ใบ

วิธีทำ

1. หั่นพืชทุกชนิดยาวประมาณ 1 - 2 นิ้ว จำนวน 9 ก.ก. ใส่กาละมัง

2. ใส่กากน้ำตาล จำนวน 3 ก.ก. แล้วคลุกเคล้าให้ทั่ว (ถ้ากากน้ำตาลเหนียวมากให้ใส่น้ำเล็กน้อย)

3. เอาพืชที่คลุกเคล้าน้ำตาลแล้วไปไว้ในร่ม 2 ซ.ม.

4. เมื่อครบ 2 ชั่วโมง ให้เอาพืชในกาละมังใส่ถังพลาสติกหรือโอ่งเคลือบ ปิดฝาให้แน่นหนา เก็บถังหมักไว้ในที่ร่ม อย่าให้ถูกแดด ทิ้งไว้ 7 - 15 วัน เปิดฝาตรวจสอบโดยการดม ถ้ามีกลิ่นหอมอมเปรี้ยว มีกลิ่นแอลกอฮอล์ แสดงว่า น้ำหมักเริ่มเป็นแล้ว ให้ทำการขยายโดยการเติมกากน้ำตาลและน้ำ ตามข้อ 5

5. การขยายหัวเชื้อน้ำแม่ 10 เท่า ดังนี้

5.1 กรณีขยายนอกถัง รินน้ำแม่มา 1 ส่วน ผสมกากน้ำตาล 1 ส่วน(เท่าน้ำแม่) ต่อน้ำสะอาด 10 ส่วน มาคนคลุกเคล้าให้เข้ากัน กรอกใส่ขวดพลาสติกหรือถังพลาสติก ปิดฝาให้แน่นหนา หมักทิ้งไว้ 7 - 15 วัน ระหว่างการหมัก หมั่นเปิดฝาเพื่อระบายแก๊สออกบ้าง เมื่อครบ 7 - 15 วัน เปิดฝาทดสอบ หากมีกลิ่นหอมอมเปรี้ยว มีกลิ่นแอลกอฮอล์ แสดงว่าการหมักได้ผล นำไปใช้ได้ หากมีกลิ่นเหม็นเน่าให้เติมกากน้ำตาล คนจนหายเหม็น

5.2 กรณีขยายในถัง ทำได้โดย เมื่อหมักครบ 15 วันแล้ว ให้ใส่น้ำสะอาด 20 ลิตพร้อมกากน้ำตาลอีก 2 ก.ก. ทิ้งไว้ 7 - 15 วัน ตรวจสอบดูตามแบบข้อ 5.1 ถ้าเป็นนำไปใช้หากไม่ใส่เติมกากน้ำตาลอีก จนกว่าจะเป็น

หมายเหตุ การหมักเพื่อให้ได้ประสิทธิภาพสูง มีคุณภาพ ให้หมักไว้อย่างน้อย 1 เดือนขึ้นไป ยิ่งนานยิ่งดี

การทำหัวเชื้อน้ำพ่อ (น้ำหมักจากผลไม้ทุกชนิด)

วัสดุ

1. ฟักทองแก่ 2 ก.ก.
2. มะละกอสุก 2 ก.ก.
3. กล้วยน้ำว้าสุก 2 ก.ก.
4. ผลไม้อื่น ๆ 3 ก.ก.
5. กากน้ำตาลหรือน้ำอ้อยหรือน้ำตาลทรายแดง 3 ก.ก.

คิดเป็นอัตราส่วนผลไม้ต่อน้ำตาล เท่ากับ 3 ต่อ 1

อุปกรณ์ วิธีทำ และการขยายหัวเชื้อ ทำเช่นเดียวกับการทำหัวเชื้อน้ำแม่

การผสมน้ำแม่และน้ำพ่อเพื่อใช้ประโยชน์ตามช่วงการเจริญเติบโตของพืช น้ำหมักจากผลไม้ จะเปรียบเหมือนพ่อของพืช เมื่อใช้รวมกับน้ำหมักจากพืชสีเขียวที่เปรียบเหมือนแม่ของพืช จะเกิดลูกเป็นครอบครัวใหญ่ เมื่อนำน้ำหมักจากผลไม้มาผสมกับน้ำหมักจากพืชแล้ว เราต้องผสมน้ำให้เจือจาง โดยใช้น้ำหมักที่ผสมแล้ว 1 ส่วน ผสมน้ำ 500 ส่วน สัดส่วนการผสมน้ำพ่อกับน้ำแม่ เพื่อใช้กับพืชให้เหมาะสมกับช่วงอายุการเจริญเติบโตของพืชและเพื่อให้มีความสะดวกในการใช้ จึงให้ผสมเป็น 3 สูตร ดังนี้

สูตร 1 เร่งการเจริญเติบโต โดยใช้ (N)
น้ำแม่ 10 ส่วน ต่อน้ำพ่อ 1 ส่วน

สูตร 2 เร่งการออกดอก โดยใช้ (P)น้ำแม่ 1 ส่วน ต่อน้ำพ่อ 1 ส่วน

สูตร 3 เร่งคุณภาพผลผลิต โดยใช้ (K)น้ำแม่ 1 ส่วน ต่อน้ำพ่อ 10 ส่วน

จุลินทรีย์หน่อกล้วย

กล้วยปลูกที่ไหน ดินบริเวณกอกล้วย ณ ที่นั้นจะดี เบื้องหลังความร่วนซุยอุ้มน้ำของดินดังกล่าว เกิดจากกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินรอบๆรากกล้วย ซึ่งหากขยายเชื้อให้มากแล้ว ย่อมนำไปใช้ปรับปรุงดินที่อื่นๆ ให้ดีขึ้นได้

นอกจากนั้น หน่อกล้วย มีน้ำยางฝาด หรือสารแทนนินมาก เมื่อหมักแล้ว น้ำที่หมักได้ ยังสามารถนำมาใช้ ในการควบคุมโรคพืชบางอย่างได้ ทั้งยังสามารถนำไปใช้ปรับปรุงสภาพน้ำที่เน่าเสียให้ฟื้นสภาพกลับดีขึ้นได้อีกด้วย

วิธีทำ

ขุดหน่อกล้วยต้นที่สมบูรณ์ไม่เป็นโรค ขนาดหน่อสูงจากโคนถึงปลายใบไม่เกิน 1 เมตร เอาเหง้าพร้อมราก(ใหญ่ๆ) ให้มีดินติดรากมาด้วย สับ หรือ บดย่อยทุกส่วนทั้งหมด ทั้งใบ หยวก เหง้า และ ราก ให้ละเอียดโดยไม่ต้องล้างน้ำ แล้วนำมาคลุกเคล้ากับการน้ำตาล ในอัตราส่วนหน่อกล้วย 3 ส่วน ใช้กากน้ำตาล 1 ส่วน หมักในภาชนะพลาสติคมีฝาปิดในที่ร่มอากาศถ่ายเทได้สะดวก 7 วัน แล้วคั้นเอาแต่น้ำเก็บไว้ เรียกน้ำหมักนี้ว่า จุลินทรีย์หน่อกล้วย

สารขับไล่แมลง

วัสดุ

1. สะเดา ทั้ง 5 จำนวน 3 ก.ก.
2. ลายเสือทั้ง 5 จำนวน 2 ก.ก.
3. ข่า ทั้ง 5 จำนวน 2 ก.ก.
4. ตะไคร้หอม ทั้ง 5 จำนวน 2 ก.ก.
5. ใบน้อยหน่าหรือใบยูคาฯ จำนวน 1 ก.ก.
6. บอระเพ็ดหรือสบู่ดำหรือขี้เหล็ก จำนวน 1 ก.ก.
7. ยาเส้นหรือหางไหล จำนวน 1 ก.ก.
8. ผลไม้สุก 3 ชนิด ๆ ละ 2 ก.ก. จำนวน 6 ก.ก.
9. กากน้ำตาลหรือน้ำอ้อยหรือน้ำตาลทรายแดง จำนวน 3 ก.ก.
10. น้ำสะอาด จำนวน 40 ลิตร

อุปกรณ์ในการหมัก วิธีทำ ทำเช่นเดียวกับการทำหัวเชื้อน้ำแม่ แต่ให้ใส่น้ำไปพร้อมกับวัสดุทันทีได้เลย การหมักให้หมักไว้อย่างน้อย 15 วัน ยิ่งหมักนานเท่าไรยิ่งดี

วิธีใช้

ใช้สำหรับขับไล่แมลง ศัตรูพืชได้หลายชนิด โดยใช้อัตรา 3 - 4 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร รด ราด ฉีด พ่น ใบพืช ต้นพืช และดิน

การนำน้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักชีวภาพไปใช้ประโยชน์

การใช้ในนาข้าว

ในพื้นที่นา 1 ไร่ ใส่ปุ๋ยหมักชีวภาพประมาณ 200 ก.ก. โดยแบ่งได้เป็นระยะดังนี้

ไถพรวน

1. หว่านปุ๋ยหมักชีวภาพ(ปุ๋ยแห้ง) 100 ก.ก. ให้ทั่ว
2. ผสมน้ำหมัก(น้ำแม่หรือน้ำพ่อ) 20 ช้อนแกง ผสมน้ำ 80 ลิตร ฉีดพ่นให้ทั่วแปลง แล้วไถพรวนทิ้งไว้ 15 วัน เพื่อให้น้ำหมักฯย่อยสลายวัชพืช และฟางข้าวให้เป็นปุ๋ยธรรมชาติ และเร่งการงอกของเมล็ดพืช

ไถคราด

1. พ่นน้ำหมักฯ อัตราส่วนเดิมอีกครั้ง
2. ไถคราดให้ทั่ว เพื่อเตรียมปักดำ

หลังปักดำ 7 - 15 วัน

1. หลังปักดำ 7 - 15 วัน หว่านปุ๋ยหมักชีวภาพให้ทั่วแปลง 30 ก.ก./ไร่

2. พ่นตามด้วย น้ำหมักฯ (สูตร 1) 20 ช้อนแกง ผสมน้ำ 80 ลิตร

ข้าวอายุ 1 เดือน

1. หว่านปุ๋ยหมักฯ 30 ก.ก./ไร่

2. พ่นด้วยน้ำหมัก (สูตร 1) 20 ช้อนแกง ผสมน้ำ 80 ลิตร

ก่อนข้าวตั้งท้องเล็กน้อย

1. หว่านปุ๋ยหมักฯ 40 ก.ก./ไร่

2. พ่นด้วยน้ำหมักฯ (สูตร 2) 20 ช้อนแกง ต่อน้ำ 80 ลิตร

ข้าวติดเมล็ดแล้ว

- พ่นน้ำหมักฯ(สูตร 3) 20 ช้อนแกง ต่อน้ำ 80 ลิตร

วิธีใช้

1.ปรับปรุงโครงสร้างของดิน และ กำจัดเชื้อโรคในดิน ผสมจุลินทรีย์หน่อกล้วย 20-40 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ราดรดลงดินร่วมไปพร้อมๆกับการให้น้ำ ซึ่งการใช้ในแต่ละครั้ง รวมทั้งหมดแล้ว อย่าให้เกิน 3 ลิตร ต่อ ไร่

น้ำหมักชีวภาพ(เอนไซม์)กับไวน์ ต่างกันอย่างไร

น้ำหมักชีวภาพ (เอนไซม์) ใช้ดื่มกินเป็นสารโปรตีน วิตามินเอ, บี, ซี, ดี, อี, เค, อะมิโนแอซิค(Amino acid) และ อะเซทิลโคเอ (Acetyl Coa) ที่ได้จาก หมักผลไม้นานาชนิด โดยมีจุลินทรีย์ท้องถิ่น หลากหลายชนิด ปะปนอยู่ใน กระบวนการหมัก เพื่อเปลี่ยนผลไม้ + น้ำผึ้ง + น้ำ ระยะเริ่มแรกเป็นแอลกอฮอล์ ระยะต่อมา เป็นน้ำส้มสายชู (รสเปรี้ยว) อีกระยะหนึ่งเป็นยาธาตุ (รสขม) ในที่สุดเป็นน้ำหมักชีวภาพ (เอ็นไซม์) ซึ่งใช้เวลาหมักขยายประมาณ 2 ปี กรณีจะนำไปดื่มกินควรผ่านการหมักขยายเป็นเวลา 6 ปีขึ้นไป

ไวน์ (WINE) เป็นเครื่องดื่มแอลกอฮอล์ที่ได้จากการหมักองุ่น ไวน์แดงทำจากองุ่นแดง ไวน์ขาวทำจากองุ่นเขียว โดยกระบวนการหมักจะใช้เชื้อยีสต์บริสุทธิ์ เช่น แซคคาโรมัยซีส (Saccharomyces cerevisiae) เพื่อเปลี่ยนน้ำตาลเป็นอาหาร และ ให้ผลผลิต เป็นแอลกอฮอล์กับแก๊สคาร์บอนไดออกไซด์ $C_6H_{12}O_6$ $2C_2H_5OH + 2CO_2$ ทั้งผลไม้ น้ำตาล และ ภาชนะ จะผ่านการฆ่าเชื้อก่อนทุกขั้นตอน

สรุป ว่า น้ำหมักชีวภาพ (เอนไซม์) กับไวน์ต่างกัน ทั้งเจตนาในการหมัก เพื่อจะให้ได้ผลผลิต กระบวนการหมัก การควบคุมเชื้อจุลินทรีย์และความปลอดภัยในการบริโภค

น้ำหมักชีวภาพแบ่งตามการใช้งานได้เป็น2ประเภทคือ

1. ใช้อุปโภค ได้แก่ น้ำยาซักผ้า น้ำยาล้างจาน สบู่น้ำ แชมพูสระผม น้ำยาล้างรถ น้ำยาดับกลิ่นปุ๋ยน้ำ แก้สิวฝ้า น้ำยาบ้วนปาก ฯลฯ
2. ใช้บริโภค ได้แก่ น้ำหมักชีวภาพ(เอนไซม์)ใช้ดื่มกิน สมุนไพรหมักใช้เป็นยา ฯลฯ

ปัญหา

ของน้ำหมักชีวภาพ ส่วนใหญ่จะเป็นเรื่องการนำไปดื่มกิน เมื่อได้น้ำหมักชีวภาพ ในขั้นต้น (3, 5, 7, 9, 11 เดือน) แล้ว นำไปดื่มกิน เผยแพร่ทางสื่อต่างๆ ผลิตเพื่อขาย แม้จะช่วยให้ระบบย่อยและขับถ่ายดีขึ้นก็ตาม แต่น้ำหมักชีวภาพ ในช่วงนี้มีสภาพเป็น แอลกอฮอล์ อยู่มาก (คล้ายไวน์) สังเกตได้โดยการดมกลิ่น ชิมรส ถ้าดื่มกิน จะมีอาการร้อนวูบวาบ ลงท้องแล้ว ตีกลับขึ้นหัว กระจายไปทั่วตัว ทำให้บางคนมีอาการมึนงงหรือปวดหัวได้ ซึ่งในฐานะนักปฏิบัติธรรม ถือว่าไม่เหมาะ ที่จะนำมาดื่มกินกัน เพราะจะเข้าข่ายดื่มน้ำเมาได้

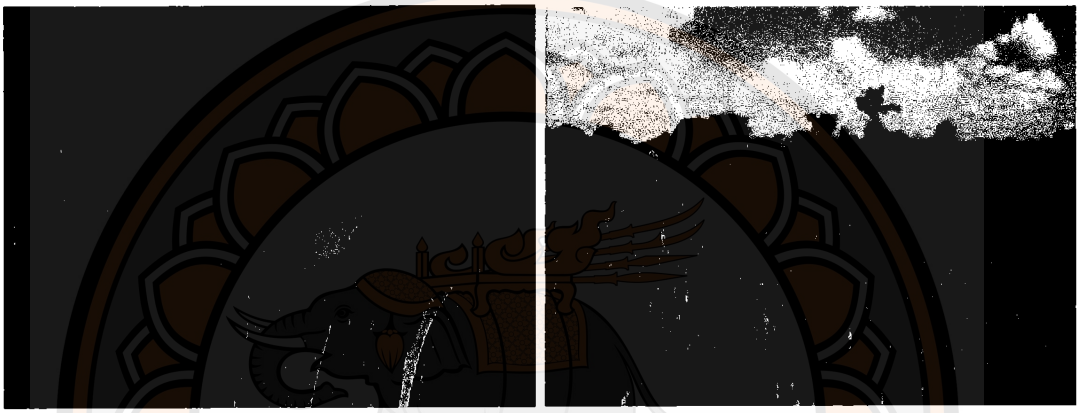
ผลเสีย

ที่เกิดขึ้น ทำให้ฟันผุกร่อน เนื้อฟันบาง เพราะน้ำหมักชีวภาพ (เอนไซม์) มีสภาพเป็นกรดสูง วัด pH ได้ 3-4 กรดจะกัดกร่อนเนื้อฟัน (แคลเซียม) ทำให้ฟันเสียได้ ฉะนั้นการดื่มกินน้ำหมักชีวภาพ (เอนไซม์) แบบเข้มข้นจึงควรหลีกเลี่ยง เราควรผสมน้ำเปล่าให้เจือจางก่อน น้ำหมักชีวภาพ (เอ็นไซม์) 1 ช้อนโต๊ะ ต่อน้ำ 1 แก้ว (ลองนึกเปรียบเทียบกับปุ๋ยน้ำหมักชีวภาพ เวลาเราใช้รดน้ำต้นไม้ จะผสมน้ำให้เจือจาง 500 - 1,000 เท่า ถ้าใช้รดต้นไม้แบบเข้มข้นต้นไม้จะเฉาตาย การทำน้ำหมักชีวภาพ ไม่ใช่เรื่องยากแต่ต้องอาศัยเวลาและความอดทน ที่สำคัญน้ำหมักชีวภาพไม่มีสูตรที่ตายตัว เราสามารถทดลองทำปรับเปลี่ยนวัตถุดิบให้เหมาะสมกับต้นไม้ของเรา เพราะสภาพแวดล้อมแต่ละท้องถิ่นมีความแตกต่างกัน ต้นไม้แต่และถิ่นก็ต้องการการดูแลที่แตกต่างกัน น้ำหมักชีวภาพจึงจำเป็นต้องมีความแตกต่างกันตามท้องถิ่น.

5.งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กล่าวถึงข้อมูลงานวิจัย จากเกษตรที่ใช้น้ำหมักชีวภาพแทนการใช้สารเคมีในการผลิตข้าว ที่เป็นการลดต้นทุนได้จริง เป็นข้อมูลที่มีส่วนเกี่ยวข้องและมีความสำคัญต่องานวิจัย

ลดต้นทุนการทำนาโดยการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์ย่อยสลายฟาง

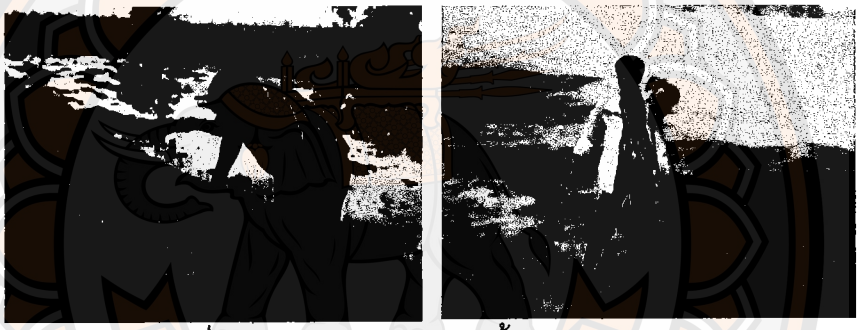


ภาพที่ 36 การทำนาโดยการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์
(ที่มา: นายถวิล สีวัง)

นายถวิล สีวัง อายุ 45 ปี อยู่บ้านเลขที่ 2 หมู่ที่ 3 บ้านสามง่าม ตำบลวังบัวอำเภอคลองขลุงจังหวัดกำแพงเพชรได้รับคัดเลือกเป็นเกษตรกรดีเด่น สาขาทำนาระดับจังหวัดประจำปี 2553ของจังหวัดกำแพงเพชรเนื่องจากทำนาได้ผลผลิตข้าวเฉลี่ยไร่ละ 1 ตัน ต่อไร่ และสามารถลดต้นทุนการทำนาจากปกติไร่ละประมาณ 4,000 บาทเหลือไร่ละ 2,700 บาท

นายถวิล เล่าให้ฟังว่าแต่เดิมทำนาใช้ปุ๋ยเคมีไร่ละประมาณ 50 กิโลกรัมต่อไร่และใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงอย่างมากต่อมาได้ปรับเปลี่ยนวิธีการทำนามาเป็นแบบลดต้นทุนการผลิต โดย ทำการเกษตรแบบยั่งยืนคืนความอุดมสมบูรณ์ให้กับธรรมชาติโดยปลูกปอเทืองในแปลงนาแล้วไถกลบปีเว้นปี ไม่เผาตอซังแต่ใช้น้ำหมักย่อยสลายฟาง โดยการขุดหน่อกล้วยทั้งเหง้าที่มีความสูงไม่เกิน 1 เมตรเพราะเป็นช่วงหน่อกล้วยมีจุลินทรีย์กลุ่ม แอ็คติโนมัยซิสมากซึ่งมีประสิทธิภาพในการย่อยสลายสูง และควรคัดเลือกหน่อที่สมบูรณ์ไม่มีโรคแมลงในช่วงเช้ามืด มาสับให้เล็กโดยสับปนกันทั้งใบ เหงา ราก อัตรา 30-40 กก.ผสมกับ

น้ำตาล 20 กก. และหัวเชื้อซุปเปอร์ พด. 2 4 ซอง โดยใช้น้ำผสมกับหัวเชื้อซุปเปอร์พด 2 ก่อนคน ประมาณ 5 นาที ในการคนให้คนไปทางเดียวกัน แล้วนำส่วนผสมเทลงในถัง 200 ลิตรแล้วเติมน้ำคนทุกวันเช้า-เย็น เพื่อเพิ่มอากาศให้กับจุลินทรีย์ โดยถังดังกล่าวต้องเก็บไว้ในร่ม จนครบ 7 วันนำมากรองเอากากต้นกล้วยออก นำไปฉีดพ่นในอัตราส่วนน้ำหมัก 5 ลิตรต่อน้ำ 20 ลิตรฉีดพ่นในพื้นที่นา 1 ไร่ ก่อนฉีดพ่นน้ำหมักเอาน้ำเข้านา 1 วัน แล้วทำตีฟางแล้วทำการฉีดพ่น หลังจากทำการฉีดพ่นอย่าให้น้ำไหลออกจากนาเพราะน้ำย่อยสลายฟางจะไหลออก หลังจากนั้น ประมาณ 10 -15 วันฟางจะย่อยสลาย แล้วทำการไถปลูกข้าวรุ่นใหม่ได้เลย โดยทั่วไปตอซังในพื้นที่ 6 ไร่ จะให้ฟาง 5 ตัน ให้ธาตุอาหารไนโตรเจน 9 กก.ต่อไร่ ฟอสฟอรัส 2 กก.ต่อไรและโปสแตสเซียม 20 กก.ต่อไร่



ภาพที่ 37 การทำนาโดยการใช้น้ำหมักจุลินทรีย์(ต่อ)

(ที่มา: นายถวิล สีวัง)

คุณถวิล เล่าต่อว่า ในหนึ่งถึงสองปีแรกผลผลิตข้าวอาจจะลดลงกว่าปกติอาจจำเป็นใช้ปุ๋ยเคมีร่วมในปริมาณที่ลดลงกว่าปกติแต่พอในปีที่3 ไม่จำเป็นต้องใช้ปุ๋ยเคมี ในนาของตนเองทำมาเป็นปีที่ 7 ไม่ได้ใช้ปุ๋ยเคมีใดๆผลผลิต 1 เกวียนกว่า ต่อ 1ไร่ นอกจากนี้ในนาของตนเองใช้เชื้อราบิเวอร์เรียฉีดพ่นในการป้องกันกำจัดเพลี้ยกระโดดสีน้ำตาลแทนการใช้สารเคมี จึงทำให้ต้นทุนในการทำนาของตนเองต่ำกว่าเกษตรกรรายอื่นๆ และผลผลิตสูงในปัจจุบันตนเองผลิตพันธ์ข้าวและน้ำหมักจุลินทรีย์หน่อกล้วยจำหน่ายด้วย มีเกษตรกรมาศึกษาดูงานที่แปลงนาของตนเองเป็นประจำ และได้รับเชิญไปเป็นวิทยากรให้กับกลุ่มเกษตรกรและนักเรียน สิ่งที่คุณถวิลฝากบอกอีกอย่างหนึ่งคือเกษตรกรต้องรู้จักวางแผนช่วงเวลาปลูกให้เหมาะสมโดยให้ดูว่าในพื้นที่ของตนเองน้ำท่วม ฝนแล้ง พายุ อากาศเย็นจัด อากาศร้อนจัดในช่วงไหนให้เว้นโดยเฉพาะช่วงที่ข้าวออกดอก ออกรวง ควรวางแผนให้พ้นช่วงดังกล่าว

เผาฟางเท่ากับเผาเงิน

ความเสียหายทางเศรษฐกิจ สิ่งแวดล้อม หน้าดิน จุลินทรีย์ ปีๆหนึ่งหลายหมื่นล้านบาทงานศึกษา จาก มูลนิธิชีววิถี (BioThai Foundation)

มูลค่าทางเศรษฐกิจของจุลินทรีย์

1. มูลค่าทางเศรษฐกิจของจุลินทรีย์ในระดับโลก

1.1 มูลค่าทางเศรษฐกิจของจุลินทรีย์ทั้งโลกมีมูลค่ามากกว่า 6 ล้านล้านบาท

1.2 เฉพาะตลาดผลิตภัณฑ์ที่ได้จากจุลินทรีย์ในญี่ปุ่นประเทศเดียวสูงถึง 1.97 ล้านล้านบาทในปี 2540

1.3 ยาที่ผลิตจากจุลินทรีย์เป็นแหล่งตั้งต้นมีมูลค่าประมาณ 1.3 – 2 ล้านล้านบาทในประเทศอุตสาหกรรม3 โดยมียาปฏิชีวนะที่ได้จากจุลินทรีย์ถึง 3,222 ชนิด

2. มูลค่าทางเศรษฐกิจของจุลินทรีย์ต่อเกษตรกรรม

2.1 มีการคำนวณพบว่าประเทศบราซิลประหยัดค่าปุ๋ยได้ถึง 63,000 ล้านบาทเนื่องจากจุลินทรีย์ที่ตรึงปุ๋ยไนโตรเจนได้จากอากาศจากการปลูกถั่วเหลือง แทนที่จะต้องซื้อปุ๋ยเคมไนโตรเจนมาใส่ในดิน

2.2 ในสหรัฐอเมริกายอดขายเชื้อบีที (Bacillus thuringiensis)เพียงชนิดเดียว ซึ่งใช้ทั่วไปในการกำจัดหนอนแทนสารเคมีมียอดขายประมาณ 2,000 ล้านบาทในปี 2530 ส่วนยอดขายเชื้อไรโซเบี้ยม (Rhizobium)ซึ่งใช้ในการบำรุงดินมียอดขายในสหรัฐประมาณ 750 ล้านบาท ในปี 2528

3. การใช้ประโยชน์จากจุลินทรีย์ในประเทศไทย

ข้อมูลของกรมพัฒนาที่ดินเมื่อปี 2547 ระบุว่ามีเกษตรกรที่ใช้จุลินทรีย์เพื่อการปรับปรุงบำรุงดินและควบคุมศัตรูพืชประมาณในประเทศไทยจากการส่งเสริมของราชการมีอย่างน้อย 1.5 ล้านครอบครัว หรือใช้ประโยชน์ในพื้นที่มากกว่า 15 ล้านไร่ คิดเป็นมูลค่าผลประโยชน์ทางเศรษฐกิจจากการลดการใช้สารเคมีการเกษตรและทำให้รายได้ครอบครัวเพิ่มขึ้นมีมูลค่าทางเศรษฐกิจประมาณ 9,400 ล้านบาท อย่างไรก็ตามมูลนิธิเกษตรกรรมยั่งยืน(ประเทศไทย) คาดการณ์ว่ายังมีเกษตรกรที่ใช้น้ำหมักชีวภาพเพื่อปรับปรุงบำรุงดินโดยการส่งเสริมขององค์กรที่ไม่ใช่ราชการเองอีกอีกหลายแสนครอบครัวซึ่งไม่นับรวมอยู่ในยอดรวมข้างต้น

4. ศักยภาพทางเศรษฐกิจของการจุลินทรีย์ในประเทศไทยมาใช้ประโยชน์ หากคำนวณศักยภาพทางเศรษฐกิจในการนำจุลินทรีย์ที่มีอยู่ในประเทศไทยมาใช้ประโยชน์โดยการคำนวณจากมูลค่าทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์ที่ได้จากจุลินทรีย์ในระดับโลกมาเป็นฐานในการคำนวณ โดยเปรียบเทียบกับตัวเลขxxxส่วนความหลากหลายทางชีวภาพของประเทศไทยเมื่อเปรียบเทียบกับความหลากหลายทางชีวภาพที่มีอยู่ในโลก ประมาณการว่าศักยภาพทางเศรษฐกิจของผลิตภัณฑ์จากจุลินทรีย์นั้นจะมีมูลค่าสูงถึง 1.6 – 6 แสนล้านบาท/ปี 1

บทที่ 3
วิธีการดำเนินการวิจัย

การศึกษาวิจัยเรื่อง การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ เพื่อส่งเสริมการเรียนรู้ให้คนรุ่นใหม่ ได้ตระหนักถึงคุณค่าความสำคัญ จากการผลิตข้าวด้วยสารเคมีมาเป็นการผลิตข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ข้อดีของการผลิตข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ ผลที่ได้รับจากการผลิตข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ มาสร้างสรรค์ โดยมุ่งเน้นให้บุคคลทั่วไปที่ผลิตข้าวสารเคมีแล้วต้นทุนการผลิตสูงและคนรุ่นใหม่ที่สนใจในการผลิตข้าว ได้รับทราบถึงอินทรีย์ ผลที่ได้รับจากการผลิตข้าวแบบเกษตรอินทรีย์ว่ามีการลดต้นทุนการผลิตได้จริงและมีความปลอดภัยกับผู้บริโภคและตัวผู้ผลิตเอง และเพื่อหาประสิทธิภาพของสื่ออินโฟกราฟิก โดยวิธีดำเนินวิจัยดังนี้

ประชากรและกลุ่มเป้าหมาย

- กลุ่มเกษตรกรและบุคคลทั่วไปที่มีความสนใจ

ภาพที่ 38 กลุ่มเกษตรกรหมู่บ้านคลองทำเนียบ อำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

ที่มา : นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม

เครื่องมือที่ใช้ในการวิจัย

-สื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

-วัตถุประสงค์การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก

-ผู้วิจัยได้ศึกษาข้อมูล จากเอกสาร ตำรา และงานวิจัยที่เกี่ยวข้องรวมถึงการศึกษาการผลิตเกษตรผลโดยวิธีเกษตรอินทรีย์อย่างครบถ้วน ชัดเจน

-เมื่อผู้วิจัยมีแนวทางในวิถีเกษตรอินทรีย์ จึงได้จัดทำสื่ออินโฟกราฟิกขึ้นขั้นตอนของเกษตรอินทรีย์

-ผู้วิจัยได้ออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก ในแนวทาง การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ แล้วนำไปให้ผู้ทรงคุณวุฒิประเมินความเหมาะสม

การสร้างเครื่องมือ

การสร้างเครื่องมือเพื่อใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลได้ดำเนินตามวัตถุประสงค์ของการวิจัย มีขั้นตอนดังนี้

-ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตข้าว โดยใช้ปุ๋ยเคมี

-ศึกษาข้อมูลเบื้องต้นเกี่ยวกับการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

-เปรียบเทียบและศึกษาความแตกต่างด้านการลงทุน ในการผลิตข้าวโดยใช้ปุ๋ยเคมี และ วิถีเกษตรอินทรีย์

-สร้างแบบประเมินความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต

-นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จแล้วเสนอ อาจารย์ผู้ควบคุมเพื่อตรวจสอบแนะนำและปรับปรุงแก้ไข

-นำเครื่องมือที่สร้างเสร็จแล้วตรวจสอบความเที่ยงตรงของเนื้อหา

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1.ความพึงพอใจต่อการรับชมสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

2.ด้านการออกแบบ การนำเสนอรูปแบบ องค์ประกอบของภาพ

3.นำเสนอในรูปแบบสื่อการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ให้ดึงดูดเกิดน่าสนใจเหมาะสมกับเนื้อหา

เครื่องมือที่ใช้ในการเก็บรวบรวมข้อมูลมีดังนี้

1.แบบประเมินความเหมาะสมจากสื่ออินโฟกราฟิก สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลประเมินความเหมาะสม เป็นแบบมาตราส่วนประมาณค่า (Rating Scale)

มี 5 ระดับ ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5 หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับมากที่สุด

4 หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับมาก

3 หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับปานกลาง

2 หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับน้อย

1 หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับต้องปรับปรุง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิดและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก

2.แบบประเมินความเหมาะสมจากการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ต้นแบบ สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต โดยแบ่งออกเป็น 2 ตอนดังนี้

ตอนที่ 1 เป็นข้อมูลประเมินความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต เป็นแบบมาตราส่วนประมาณ ค่า (Rating Scale) มี 5 ระดับ ซึ่งดำเนินการตามขั้นตอนดังนี้

5. หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับมากที่สุด
4. หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับมาก
3. หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับปานกลาง
2. หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับน้อย
1. หมายถึงมีความเหมาะสมที่ระดับต้องปรับปรุง

ตอนที่ 2 แบบสอบถามปลายเปิดและข้อเสนอแนะเพิ่มเติมเกี่ยวกับการผลิตสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการ ผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

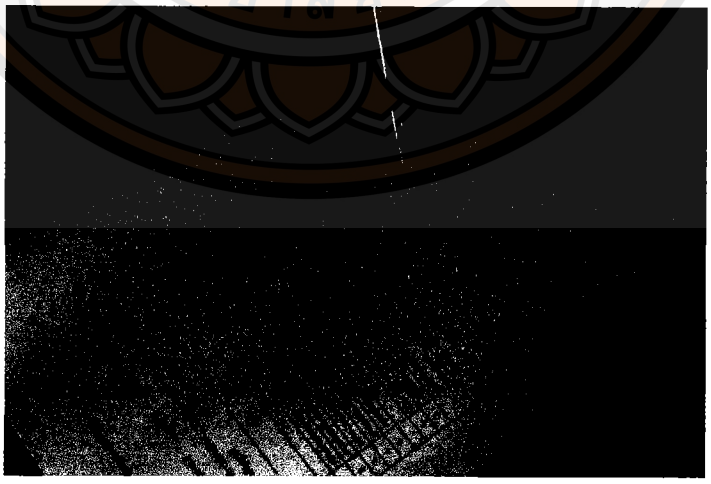
ภาพที่ 39 เกษตรกรตอบแบบประเมินสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

ที่มา : นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม

การตรวจสอบเครื่องมือ

1.หลังจากที่ผู้วิจัยสร้างเครื่องมือแล้ว ได้นำไปให้อาจารย์ที่ปรึกษา ตรวจสอบความถูกต้อง ของภาษา ความเที่ยงตรงของเนื้อหา

2.ผู้วิจัยได้นำเครื่องมือมาแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ถูกต้องจึงนำไปเก็บข้อมูล



ภาพที่ 40 นำแบบประเมินไปเก็บข้อมูลจริง

ที่มา : นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม

การวิเคราะห์ข้อมูล

การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

1.ความน่าสนใจของเนื้อหา การบอกเล่าเรื่องราว

- องค์ประกอบของภาพ
- เนื้อหาเรื่องราว

2.ด้านการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก

- รูปแบบตัวหนังสือ
- ภาพกราฟฟิก
- สีสันที่ดึงดูด น่าสนใจเหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย
- การเคลื่อนไหว

ขั้นตอนการพัฒนาสื่อ

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์โดยมีขั้นตอนการพัฒนาสื่อดังนี้

1.ทำการศึกษาข้อมูลเบื้องต้นในการทำวิจัย กฎเกณฑ์และข้อบังคับเบื้องต้นของการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

2. ทำการศึกษาข้อมูลการนำเข้าปุ๋ยเคมีในแต่ละปี

3. ศึกษาข้อมูลการผลิตข้าว ที่เหมาะสมกับเกษตรกรไทย

4. ทำการวิเคราะห์ข้อมูลที่ได้จากการสัมภาษณ์ ผู้เชี่ยวชาญในด้านต่าง ๆ เพื่อใช้สนับสนุนการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

5. นำข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษาการสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ นำมาทำการออกแบบร่าง (Sketch Design) และนำเสนอพร้อมรับการตรวจจากผู้ทรงคุณวุฒิในด้านต่าง ๆ แล้วจึงนำมาปรับปรุงแก้ไขจนผ่าน

6. สรุปแบบและขนาด มิติแบบต่าง ๆ พร้อมเขียนแบบเพื่อการผลิต

7. ลงมือทำสื่ออินโฟกราฟิก

8. นำผลิตภัณฑ์ต้นแบบที่สร้าง และพัฒนาขึ้น ไปประเมินความเหมาะสมโดยผู้เชี่ยวชาญ

9. นำผลที่ได้จากการประเมินความเหมาะสมในการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ มาทำการวิเคราะห์ด้วยวิธีทางสถิติเพื่อสรุปผลการวิจัย

ผู้วิจัยได้ทำการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ตามแผนดำเนินการพัฒนาตามขั้นตอนดังนี้

การเก็บรวบรวมข้อมูล

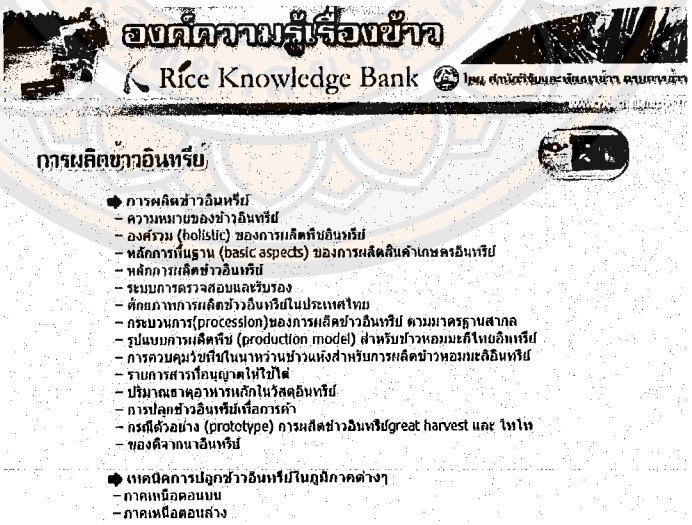
ผู้วิจัยได้ทำการเก็บข้อมูลเกี่ยวกับการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ดังนี้

1. เก็บจากแบบประเมินความเหมาะสมจากงานออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสม ด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต

2. เก็บจากแบบประเมินความเหมาะสมจากงานสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ต้นแบบ สำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต

วิธีดำเนินงานวิจัย

ขั้นตอนที่ 1 ศึกษาข้อมูลการผลิตข้าวโดยสารเคมี และการผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์ จากเอกสารและเว็บไซต์ต่างๆ เพื่อรวบรวมในการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก

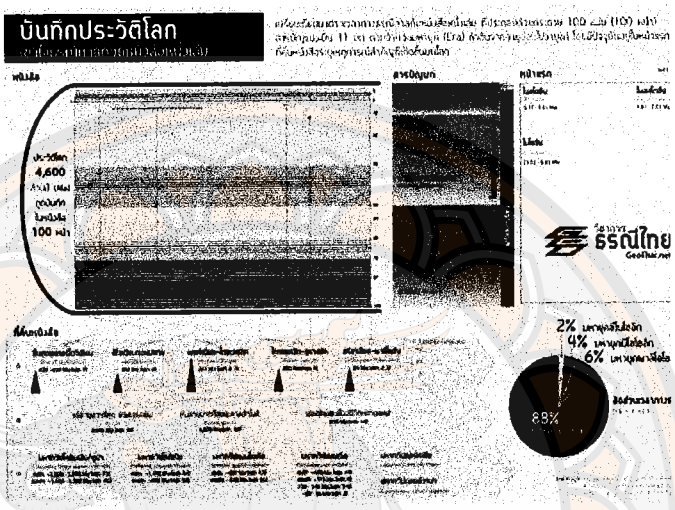


ภาพที่ 41 สำนักวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว

ที่มา: สำนักวิจัยและพัฒนาพันธุ์ข้าว กรมการข้าว

ขั้นตอนที่ 2 ศึกษาข้อมูลที่ได้จากเอกสารและเว็บไซต์ นำมาวิเคราะห์เพื่อสร้างกรอบแนว ความคิดในการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก

ขั้นตอนที่ 3 ศึกษารายละเอียดเกี่ยวกับหลักการและวิธีการสร้างสื่ออินโฟกราฟิก จากเว็บไซต์ และหนังสือข้อมูลต่างๆ



ภาพที่ 42สื่ออินโฟกราฟิกบันทึกประวัติโลก

ที่มา : http://thaipublica.org/2013/01/good-infographics-3/

ขั้นตอนที่ 4 การออกแบบพัฒนาและการสร้างสรรค์งาน ภายใต้กรอบแนวคิด ในการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก เพื่อการเรียนรู้ เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย

เนื้อหาของสื่ออินโฟกราฟิกการลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์มีดังนี้

ที่ผ่านมาภาคเกษตรกรรมที่ผลิตข้าวเติบโตอย่างต่อเนื่องและผลผลิตมีราคาดี ซึ่งทำให้มนุษย์เงินเดือนหลายรายหันกลับมาเป็นเกษตรกรเพิ่มมากขึ้นสำหรับประเทศไทยแม้ว่าข้าวจะเป็นสินค้าที่สร้างรายได้ให้กับประเทศ แต่เกษตรกรไทยยังคงประสบสภาวะผลผลิตรายได้ต่ำและต้นทุนในการผลิตสูง ทั้งต้นทุนที่มาจาก ค่าขนส่งปุ๋ยเคมี ค่าสารเคมี และค่าน้ำมัน ซึ่งการใช้สารเคมีทางการเกษตรเพื่อเพิ่มผลผลิต ถือเป็นรายจ่ายหลักของเกษตรกรในการผลิตข้าว จากสถิติการเกษตรของประเทศไทยพบว่าเกษตรกรต้องใช้จ่ายเงินเพื่อการซื้อสารเคมีทางการเกษตรมาเพื่อผลิตข้าวโดยทั่วไป 20-30 % ของต้นทุนการผลิตทั้งสิ้น แม้ว่าการใช้สารเคมีทางการเกษตรมิได้เป็นวิธีการที่ดีที่สุดในการป้องกันและกำจัดศัตรูพืช

เรามาดูกันว่าเมื่อ 50 กว่าปีก่อน มีแมลงระบาดในการผลิตทางการเกษตรเพียงไม่กี่ชนิด แต่หลังจากที่ได้มีการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชอย่างมากมาย ทำให้การระบาดของศัตรูพืชเพิ่มขึ้นกว่า 500 ชนิดในปัจจุบัน เกิดความต้านทานของศัตรูพืชและเป็นการทำลายสิ่งมีชีวิตที่ไม่ใช่เป้าหมาย

ทำให้ประเทศไทยจำเป็นต้องนำเข้าสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มสูงขึ้นทั้งในแง่ชนิดของสารเคมีและปริมาณจากข้อมูลทางด้านสถิติที่แสดงถึงปริมาณการนำเข้าสารเคมีและปุ๋ยเคมีของประเทศไทยตั้งแต่ปี 2544-2555 พบว่าประเทศไทยมีแนวโน้มการนำเข้าสารเคมี เพิ่มขึ้นทุกปี จาก 32,552 ตัน คิดเป็นมูลค่า 5,376.9 ล้านบาท ในปี 2544 และปริมาณการนำเข้าในปี 2555 เป็น 114,100ตันซึ่งคิดเป็นมูลค่า 14,995 ล้านบาท และมีปริมาณการนำเข้าปุ๋ยเคมี ในปี 2544 เป็น 2,879,514 ตัน คิดเป็นมูลค่า 17,857.9 ล้านบาท ในปี 2555 นำเข้าในปริมาณ 3,732,652 ตัน คิดเป็นมูลค่า 42,025.8 ล้านบาท

การใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีทำให้เกษตรกรสามารถเพิ่มผลผลิตได้สูงขึ้นก็จริง แต่ผลกระทบที่ตามมา คือ มีรายได้ที่ลดน้อยลง เนื่องจากมีการใช้ต้นทุนในการผลิตที่สูงขึ้น มีสุขภาพที่แย่ลงซึ่งมาจากการใช้สารเคมี และบริโภคผลผลิตที่มีสารเคมีตกค้าง นอกจากนี้ยังก่อให้เกิดการเสื่อมโทรมของทรัพยากรธรรมชาติทั้งด้านสิ่งแวดล้อมไม่ว่าจะเป็นอากาศ น้ำและดิน โดยเฉพาะทรัพยากรที่สำคัญต่อการเกษตร คือ ทรัพยากรดิน
ซึ่งทำให้เกิดปัญหาในหลายๆด้าน เช่น ปัญหาโครงสร้างของดินและสิ่งมีชีวิตในดินถูกทำลาย ดินเสื่อมคุณภาพ ปัญหาเหล่านี้ เป็นปัญหาสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตข้าวของเกษตรกรโดยตรง การที่ทรัพยากรดินเสื่อมสภาพลง สาเหตุส่วนหนึ่งมาจากการใช้ประโยชน์จากทรัพยากรดินโดยไม่คำนึงถึงการอนุรักษ์ดิน และการแก้ไขปัญหาที่เกิดขึ้นนี้ สิ่งสำคัญคือ การใช้ทรัพยากรดินอย่างเข้าใจ และมีการนำหลักการอนุรักษ์ดินไปประยุกต์ใช้ในการทำการเกษตร

นั้นคือ การผลิตข้าวอินทรีย์ แทนการผลิตข้าวเคมี ซึ่งเป็นวิธีการหนึ่งในการลดต้นทุนการผลิตให้กับเกษตรกร และเป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรหรือในครัวเรือนมาใช้ประโยชน์ในการปรับปรุงดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งวิธีการผลิตก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เกษตรกรสามารถทำได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ที่นำไปใช้ และสามารถแก้ไขปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิต ส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยจากการบริโภคผลผลิตมากขึ้น

คำถามก็คือ ถ้าต้องการผลิตข้าวอินทรีย์ เริ่มต้นอย่างไง ก่อนอื่นต้องเข้าใจก่อนว่าข้าวอินทรีย์คืออะไรข้าวอินทรีย์ หรือ Organic rice เป็นข้าวที่ได้จากการผลิตแบบเกษตรอินทรีย์ ซึ่ง

เป็นวิธีการผลิตที่หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมี หรือสารสังเคราะห์ต่างๆเป็นต้นว่า ปุ๋ยเคมี สารควบคุมการเจริญเติบโต สารควบคุมและกำจัดศัตรูพืช สารป้องกันกำจัดโรคแมลงและสัตว์ศัตรูข้าวในทุกขั้นตอนการผลิตและในระหว่างการเก็บรักษาผลผลิต หากมีความจำเป็นแนะนำให้ใช้วัสดุจากธรรมชาติและสารสกัดจากพืชที่ไม่มีพิษต่อคน หรือไม่มีสารตกค้างปนเปื้อนในผลิตผลรวมไปถึงในดินและน้ำ ในขณะเดียวกันก็เป็นการรักษาสภาพแวดล้อม ทำให้ได้ผลิตผลข้าวที่มีคุณภาพดี ปลอดภัยจากอันตรายของสารตกค้างส่งผลให้ผู้บริโภคมีสุขอนามัยและคุณภาพชีวิตที่ดี

องค์กรพัฒนาเอกชน (NGOs) ให้การสนับสนุนเกษตรกรในพื้นที่อื่นๆผลิตข้าวอินทรีย์ ข้าวอินทรีย์ที่ผลิตได้ส่วนใหญ่จะส่งไปจำหน่ายยังตลาดต่างประเทศโดยเฉพาะประเทศแถบยุโรปส่วนที่เหลือจะว่างจำหน่ายภายในประเทศ ราคาข้าวเปลือกอินทรีย์ที่เกษตรกรได้รับจะสูงกว่าราคาข้าวเปลือกโดยทั่วไปประมาณร้อยละ 10 แต่ในส่วนที่เป็นข้าวสารบรรจุวางจำหน่ายในประเทศไทยมีราคาสูงกว่าข้าวสารทั่วไปประมาณร้อยละ 20 สำหรับในตลาดต่างประเทศข้าวขาวดอกมะลิ 105 อินทรีย์ จะมีราคา ใกล้เคียงกับข้าวพันธุ์บัสมาติ ที่ราคา กิโลกรัมละ 300 บาท รู้อย่างนี้แล้วเปลี่ยนวิถีการผลิตข้าวสารเคมีมาเป็นการผลิตข้าวอินทรีย์กันดีกว่า เพื่อสุขภาพที่ดีของผู้ผลิตและผู้บริโภคและทรัพยากรดินน้ำลมและธรรมชาติที่ดีกับสิ่งแวดล้อม

ภาพที่ 43Sketch Design

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม

ขั้นตอนที่ 5 สรุปประเมินผลการศึกษาและการออกแบบอภิปรายและนำเสนอผลงาน โดย อ้างอิงข้อมูลทั้งหมดที่ได้จากการศึกษา เอกสารงานวิจัยและข้อมูลที่สืบค้นจากสื่ออื่นๆมาวิเคราะห์ การสร้างสรรค์เพื่อการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก ให้มีความเหมาะสม และนำเสนอผลงาน

แผนการดำเนินงาน

ที่	รายละเอียด	พ.ย.	ธ.ค.	ม.ค.	ก.พ.
1.	การเก็บรวบรวมข้อมูล	←			
2.	การศึกษาและวิเคราะห์ข้อมูล	←	→		
3.	การสร้างแบบร่าง		←	→	
4.	ขั้นตอนดำเนินการผลิต		←	→	
5.	การนำเสนอผลงาน				← →

การจัดกระทำและวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิจัยครั้งนี้ผู้วิจัยได้ใช้วิธีการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1. การวิเคราะห์ข้อมูลจากเอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ เพื่อเป็นแนวทางการผลิตสื่ออินโฟกราฟิก

2. การวิเคราะห์ข้อมูล ตามความเหมาะสม

3. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมจากงานออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ โดยผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญ

4. การวิเคราะห์ข้อมูลจากแบบประเมินความเหมาะสมจากงานสื่ออินโฟกราฟิกต้นแบบสำหรับผู้เชี่ยวชาญประเมินความเหมาะสมด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม ด้านขั้นตอนการผลิต โดยผู้เชี่ยวชาญทั้ง 3 ด้าน โดยวิเคราะห์ตามลำดับดังนี้

1. ตรวจสอบแบบประเมินที่ผ่านการประเมินให้ครบถ้วนสมบูรณ์
2. วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป
3. หลังจากตรวจสอบแบบประเมิน ผู้วิจัยดำเนินการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

การวิเคราะห์และประเมินการออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์ ได้รับความอนุเคราะห์จากผู้เชี่ยวชาญด้านประโยชน์ใช้สอย ด้านความสวยงาม และด้านขั้นตอนการผลิต ที่แสดงความคิดเห็นในด้านต่าง ๆ โดยใช้ค่าความถี่ (Frequency) สถิติค่าร้อยละ (Percentage) ค่าเฉลี่ย () และค่าเบี่ยงเบนมาตรฐาน (S.D.) ทำเป็นรายด้านและภาพรวมทุกด้าน นำเสนอในรูปแบบตารางประกอบความเรียง โดยมีเกณฑ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์ดังนี้

4.50-5.00	หมายถึง	มีความเหมาะสมที่ระดับมากที่สุด
3.50-4.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมที่ระดับมาก
2.50-3.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมที่ระดับปานกลาง
1.50-2.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมที่ระดับน้อย
1.00-1.49	หมายถึง	มีความเหมาะสมที่ระดับต้องปรับปรุง

บทที่ 4
ผลการวิจัย

ผลการวิจัยครั้งนี้ ผู้วิจัยได้เสนอผลการวิเคราะห์ข้อมูลดังนี้

1.ผลการวิเคราะห์ความพึงพอใจใน สื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตร อินทรีย์

กลุ่มตัวอย่าง: กลุ่มเกษตรกร ในหมู่บ้าน คลองทำเนียบตำบนวงวนอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก

ตารางที่ 4.1 คะแนนเฉลี่ยความพึงพอใจ ด้านความสวยงาม

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ปรับปรุง
1.	ความสวยงามของภาพประกอบ	10%	73.3%	16.6%	-	-
2.	ความน่าสนใจของสีสันของภาพประกอบ	10%	53.3%	36.6%	-	-
3.	ความน่าสนใจ ลักษณะรูปแบบตัวอักษร	3.3%	40%	56.6%	-	-
4.	ความน่าสนใจ ของ สีสันของตัวอักษร	10%	30%	60%	-	-
5.	ความสวยงามและความต่อเนื่องของภาพเคลื่อนไหว	23.3%	60%	16.6%	-	-

จากตาราง 4.1 แสดงให้เห็นว่า จากกลุ่มเกษตรกร ในหมู่บ้าน คลองทำเนียบตำบนวงวนอำเภอพรหมพิราม จังหวัดพิษณุโลก ส่วนใหญ่ให้การสนใจในความสวยงามและความต่อเนื่องของภาพเคลื่อนไหวจากสื่ออินโฟกราฟิกฯชิ้นนี้ ส่วนความน่าสนใจและสีสันของตัวอักษร ทางผู้วิจัยต้องปรับปรุงเพื่อความเหมาะสมต่อไป

ตารางที่ 4.2 คะแนนเฉลี่ยด้านความเหมาะสม

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ปรับปรุง
1.	เนื้อหามีความเหมาะสมกับภาพประกอบ	56.6%	36.6%	6.6%	-	-
2.	เสียงบรรยาย ฟังชัด เข้าใจง่าย	53.3%	43.3%	3.3%	-	-
3.	เนื้อหาเปรียบเทียบด้านการลงทุนข้าว เปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน	66.6%	30%	3.3%	-	-
4.	เนื้อหาเข้าใจง่าย และดึงดูดให้ศึกษาข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับเกษตรอินทรีย์	20%	50%	30%	-	-

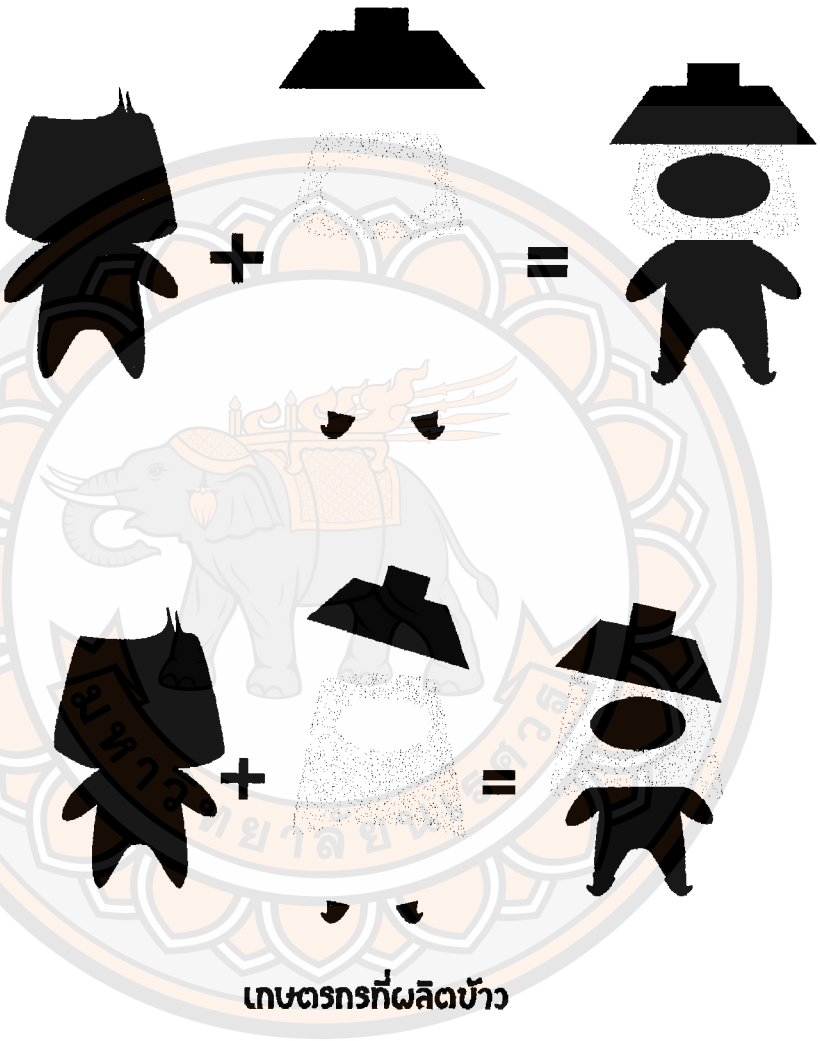
จากตาราง 4.2 แสดงให้เห็นว่า จากกลุ่มตัวอย่าง สามารถเข้าใจเนื้อหาข้อมูลเกี่ยวกับการลดต้นทุนข้าว ด้วยวิถีเกษตรอินทรีย์ ไม่ว่าจากทางเนื้อหา ที่เหมาะสมกับภาพประกอบ ทั้งเสียงบรรยายที่ชัดเจนและเข้าใจง่าย รวมไปถึง การเปรียบเทียบต้นทุนการผลิตได้อย่างชัดเจนเข้าใจง่าย หากแต่ต้องเพิ่มความน่าสนใจในการนำเสนอขึ้นอีก

ตารางที่ 4.3 คะแนนเฉลี่ยแสดงถึงแนวโน้มการนำไปใช้จริง

ลำดับ	หัวข้อ	ระดับความพึงพอใจ				
		มากที่สุด	มาก	ปานกลาง	น้อย	ปรับปรุง
1.	สื่ออินโฟกราฟิกฯชิ้นนี้ สร้างความสนใจในด้านเกษตรอินทรีย์แก่ท่านในระดับใด	6.6%	36.6%	53.3%	3.3%	-
2.	หลังจากรับชมสื่ออินโฟกราฟิกชิ้นนี้แล้ว ท่านมีแนวโน้ม เปลี่ยนมาผลิตข้าว โดยวิธีเกษตรอินทรีย์มากน้อยเพียงใด	-	10%	76.6%	10%	3.3%
3.	หลังจากท่านได้ชมสื่ออินโฟกราฟิกฯชิ้นนี้แล้วท่านคิดว่าจะมีโอกาสนำไปใช้จริงเพียงใด	3.3%	30%	50%	16.6%	-

จากตาราง 4.3 แสดงให้เห็นว่า สื่ออินโฟกราฟิกฯชิ้นนี้ มีผลต่อการตัดสินใจ เปลี่ยนมาทำการเกษตรด้วยวิถีเกษตรอินทรีย์ ในระดับปานกลาง ซึ่งหมายถึง สื่ออินโฟกราฟิกฯชิ้นนี้ สามารถเปิดใจกลุ่มประชากรตัวอย่างได้อย่างมีประสิทธิภาพ

2.ผลงานที่สร้างสรรค์



ภาพที่ 44 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 1

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

ภาพที่ 45 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 2

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

ภาพที่ 46 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 3

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

ภาพที่ 47 ผลงานแบบร่างครั้งที่ 4

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

บทที่ 5
บทสรุป

ในการวิจัยครั้งนี้เป็นการวิจัยในหัวข้อ การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าวโดยวิถีเกษตรอินทรีย์ เพื่อให้เป็นอีกแนวทางเลือกของผู้รับสื่อในการสร้างทัศนคติใหม่ให้กับเกษตรกรและผู้สนใจในการผลิตข้าว จากข้าวสารเคมีมาเป็นข้าวเกษตรอินทรีย์ นอกจากเป็นการลดต้นทุนในการผลิตแล้ว ยังเป็นการนำวัสดุเหลือใช้จากภาคเกษตรหรือในครัวเรือนมาใช้ประโยชน์ ในการปรับปรุงดิน ให้มีความอุดมสมบูรณ์เพิ่มมากขึ้น อีกทั้งวิธีการผลิตก็ไม่ยุ่งยากซับซ้อน เกษตรกรสามารถทำได้ด้วยตนเอง ทำให้เกิดความปลอดภัยต่อผู้ที่นำไปใช้ และสามารถแก้ไขปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิต ส่งผลให้ผู้บริโภคได้รับความปลอดภัยจากการบริโภคผลผลิตมากขึ้น

5.1 สรุปผลการออกแบบ

การออกแบบสื่ออินโฟกราฟิก ออกแบบโดยใช้โปรแกรม Adobe flash CS4ซึ่งเป็นการสร้างสื่อภาพเคลื่อนไหว 2 มิติได้ดี โดยรูปแบบของงานในเรื่องของสีสัน โครงสร้างของเรื่อง การลำดับภาพต่างๆ ได้มีการนำไปลงสี ให้สมบูรณ์ โดยการใช้โปรแกรม Adobe illustrator CS4 โดยใช้โทนสีไม่จัดฉาด เรียบง่าย และเป็นที่ดึงดูดความสนใจด้วยการใช้สีที่สดใส แต่ยังเหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย

5.2 ปัญหาในการทำงานวิจัย

1. ปัญหาในด้านการออกแบบ จะเป็นในเรื่องของการคุมโทนสีและภาพเคลื่อนไหวให้เหมาะกับกลุ่มเป้าหมาย เนื้อเรื่องในบทบรรยายต้องน่าสนใจ
2. ปัญหาในเรื่องการทำงานกับโปรแกรม Adobe flash ไม่ค่อยได้แบบที่เราต้องการ และค่อนข้างมีปัญหา ปิดการทำงานลงเองบ่อย ใส่สคลิปเยอะมากเกินไปโปรแกรมก็ไม่ประมวลผล
3. ในการจัดแสดงผลงาน กลุ่มเป้าหมายที่สนใจในผลงานนั้น ส่วนใหญ่จะไม่อยู่ในกลุ่มเป้าหมายที่กำหนดไว้ แต่จะเป็นกลุ่มเป้าหมายรองที่มีความสนใจในการผลิตข้าวแบบเกษตรอินทรีย์โดยตรงและรวมไปถึงผู้ที่สนใจในการอินโฟกราฟิก

5.3 ข้อเสนอแนะในการทำวิจัยครั้งต่อไป

1. การทำสื่อเพื่อจะปรับเปลี่ยนทัศนคติของกลุ่มเป้าหมายบางครั้ง การยอมรับสิ่งใหม่เป็นเรื่องที่ยากเพราะคนแต่ละสมัยแต่ละยุคแตกต่างกัน สื่ออินโฟกราฟิกเป็นสื่อสมัยใหม่ที่กำลังเป็นที่นิยมกันวงการออกแบบสื่อ แต่ยังไม่แพร่หลายไปถึงกลุ่มชน ตามชนบทหรือกลุ่มคนรุ่นก่อนมากนัก

2. ส่วนของเนื้อเรื่อง สื่ออินโกราฟิกเป็นการนำเรื่องหา สถิติ ตัวเลข ที่ดูเข้าใจยาก มาแปลให้เป็นภาพที่สื่อออกมาเข้าใจง่าย จึงเป็นงานค่อนข้างหนักที่ต้องนำบทความ เนื้อหา สถิติจากหลายแหล่งมาวิเคราะห์ ตีความหมายให้เข้าใจง่าย

3. คาแรคเตอร์ออกแบบมายังดูเป็นการ์ตูนเรียบง่าย และการคุมโทนสีในภาพยังไม่ลงตัวเท่าที่ควร

4. ในส่วนของเนื้อเรื่องการพากย์บทบรรยายยังไม่น่าตื่นเต้น ชวนให้เกิดแรงจูงใจเท่าที่ควร

5. การทำงานในส่วนของโปรแกรม ต้องมีการวางแผนอย่างรอบคอบเป็นอย่างดี โอกาสที่จะเกิดความผิดพลาดเป็นไปได้สูง เช่น ตัวโปรแกรมปิดตัวลงกะทันหันโดยยังไม่มีการบันทึกไฟล์งานเสียหาย เสียงและภาพออกมาไม่ได้อย่างที่ต้องการ ตัวคอมพิวเตอร์เกิดปัญหาทางระบบปฏิบัติการ เป็นต้น

บรรณานุกรม

นวลน้อย บุญวงษ์.(2539).**หลักการออกแบบ.** (พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ : จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย.

ราชบัณฑิต.(2525).**พจนานุกรม ฉบับราชบัณฑิตยสถาน พ.ศ.2525.**(พิมพ์ครั้งที่1). กรุงเทพฯ: อักษรเจริญทัศน์.

อารี สุทธิพันธุ์.(2521). **การออกแบบ**.กรุงเทพฯ.บริษัทสำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช จำกั

ประเสริฐ อัครศิริกาญจนะ.(2555).**"ทำนาแบบผม ไม่จนหรอก"** จากhttp://www.bangkokbiznews.com/home/detail/life-style/lifestyle. สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2555.

ไทยวัฒน์ อมรประภาธีรกุล.(2551)."**เลิกทำนาแบบเคมีสู่เกษตรอินทรีย์ "สวนไทยศิลป์" ลดต้นทุน-ข้าวราคาดี**".จากhttp://www.phtnet.org/news51/view-news.asp?nID=8 สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2555.

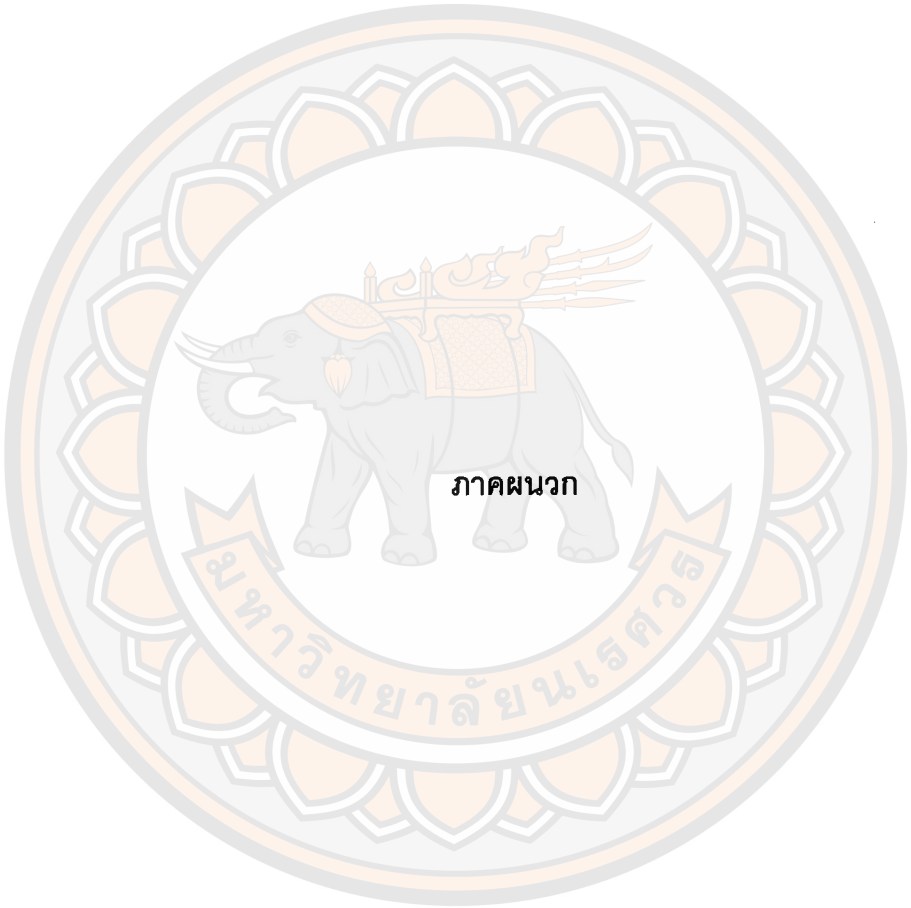
ณรงค์ สิทธิพันธุ์.(2551)."**เทคนิคการทำนาไร้สารพิษ 100 ถังต่อไร่**".จาก http://www.bangkok.doae.go.th/techagri/w08.pdf. สืบค้นเมื่อ 16 ธันวาคม 2555.

กลุ่มเกษตรกรจุลินทรีย์บ้านดอน จังหวัดเพชรบูรณ์ .(2550)"**การทำนาจากเคมีสู่อินทรีย์**". จาก http://www.kasetorganic.com/%E0%B8%88%E0%B8%B2%E0%B8%81%E0%B9%80%E0%B8%84%E0%B8%A1%E0%B8%B5-%E0%B8%AA%E0%B8%B9%E0%B9%88%E0%B8%AD%E0%B8%B4%E0%B8%99%E0%B8%97%E0%B8%A3%E0%B8%B5%E0%B8%A2%E0%B9%8C.html. สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2555.

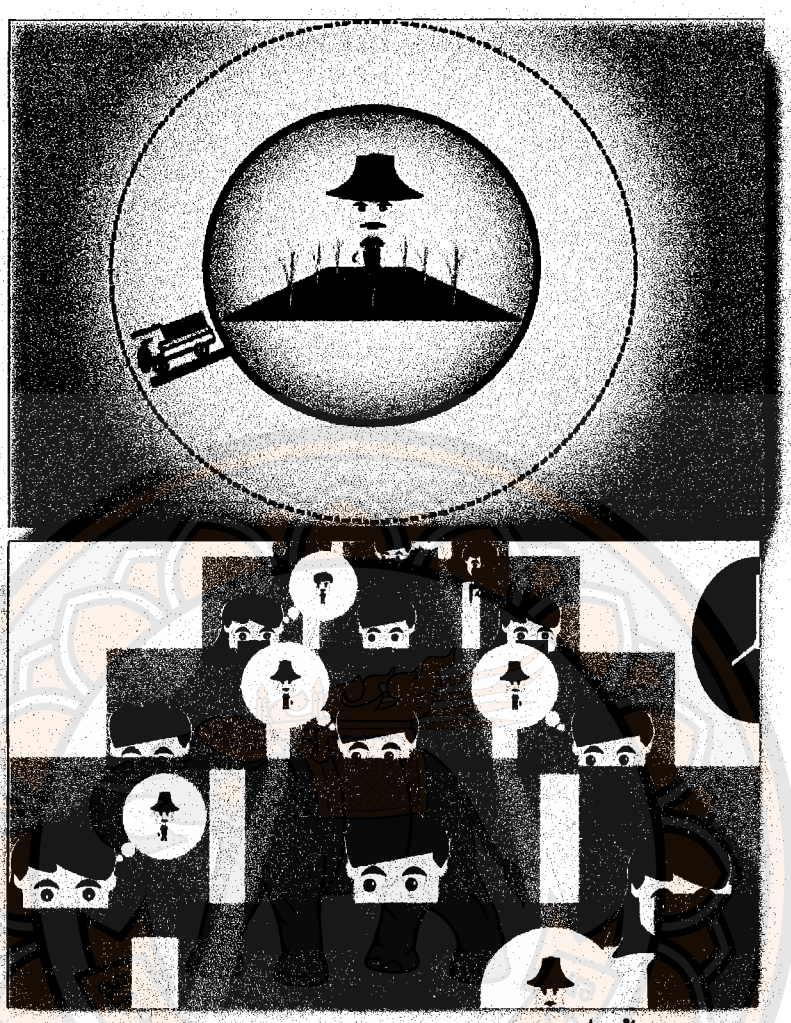
วารสารชมรมเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย.(2554)."**การทำเกษตรอินทรีย์**".จาก วารสารชมรมเกษตรอินทรีย์แห่งประเทศไทย.สืบค้นเมื่อ 20 ธันวาคม 2555.

สมาชิกกลุ่มเกษตรพอเพียง.(2554). **"สมุนไพรกำจัดแมลงกับการทำเกษตรอินทรีย์"**.จาก http://www.kasetporpeang.com/forums/index.php?topic=11229.0.สืบค้นเมื่อ 21 ธันวาคม 2555.

กรีนเนท.(2552)."**แนวทางเกษตรอินทรีย์**". จาก http://www.greennet.or.th/article/86 . สืบค้นเมื่อ 21 ธันวาคม 2555



ภาคผนวก



มนุษย์เงินเดือนหันมาเป็นเกษตรกรเพิ่มขึ้น

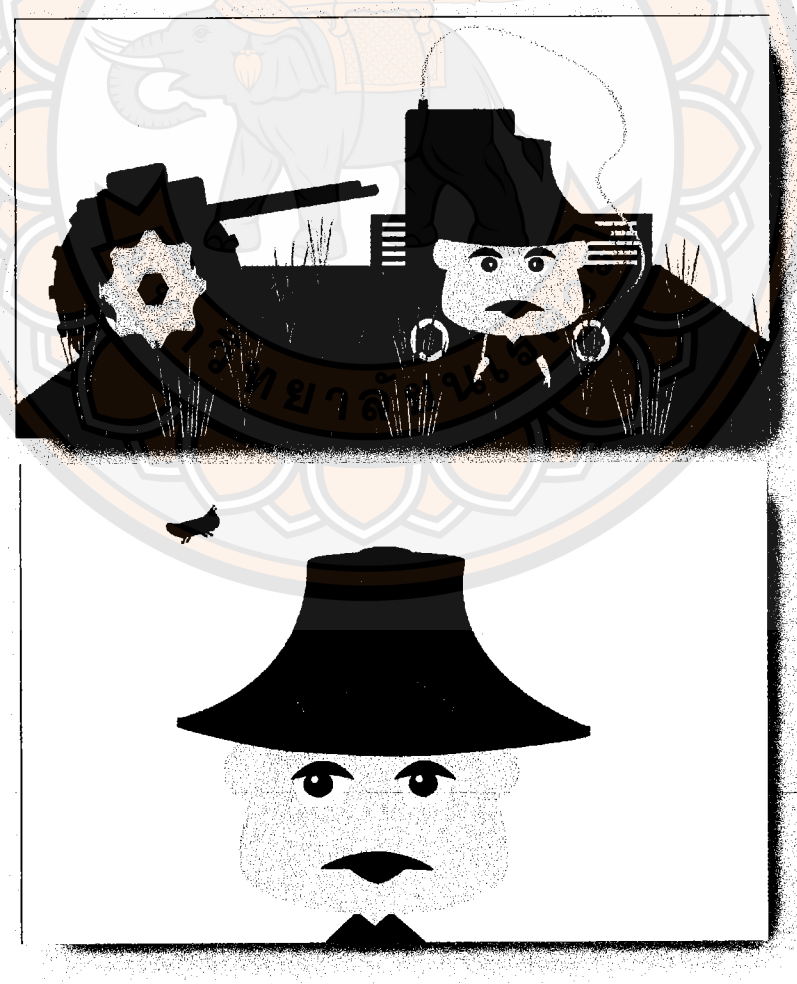
ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

การขนส่งปุ๋ยเคมี

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

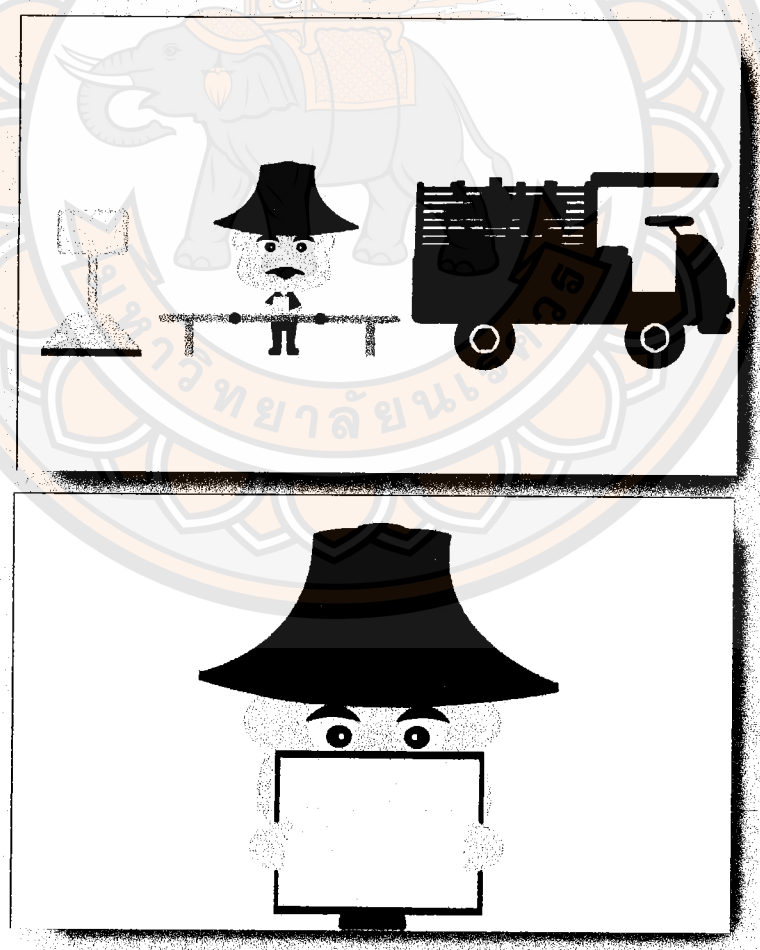
ต้นทุนการผลิตข้าวสูง

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม



หลังการใช้สารเคมี ศัตรูข้าวระบาดเพิ่มมากขึ้น

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม



การนำเข้าสารเคมีเพิ่มสูงขึ้นทุกปี

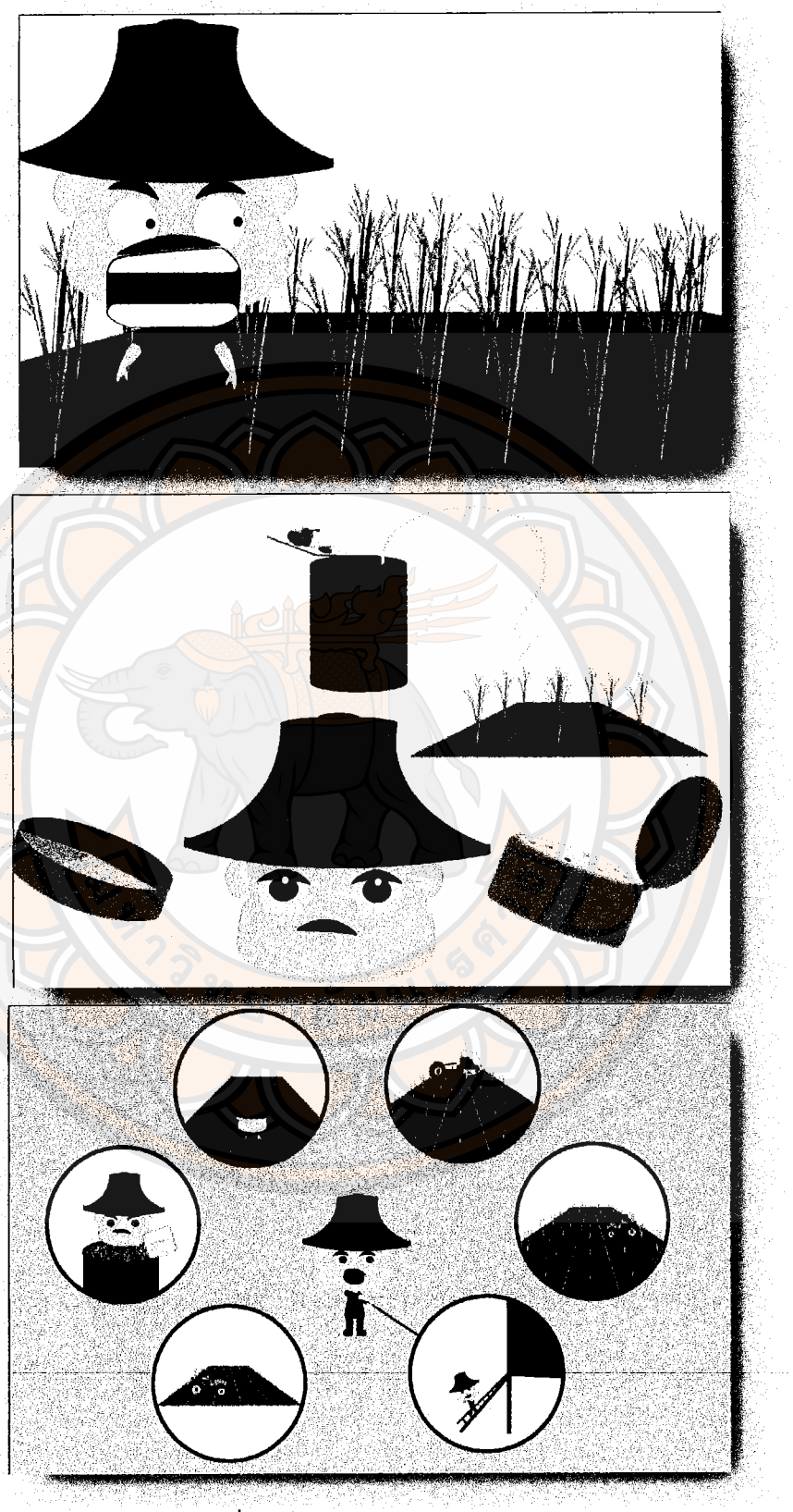
ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

เกษตรกรมีสุขภาพที่แย่ลงหลังการใช้สารเคมี

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

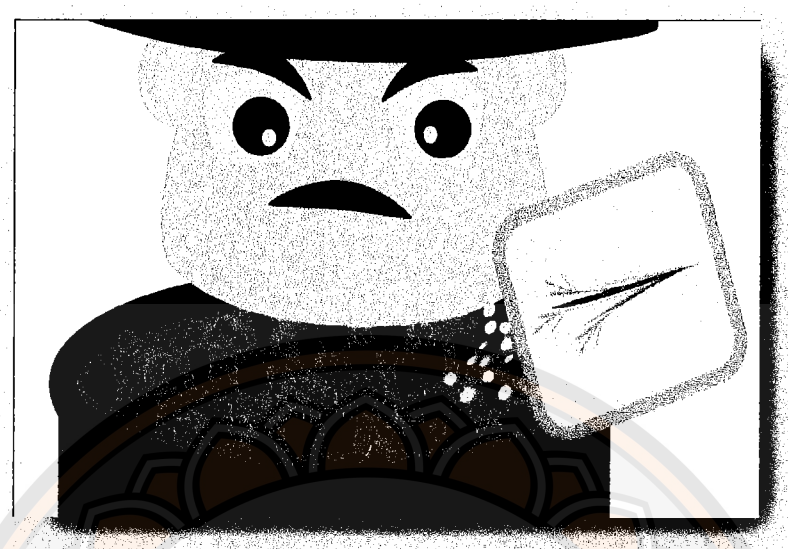
บริโภคผลผลิตที่ได้จากสารเคมี

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม



เปลี่ยนมาผลิตข้าวเกษตรอินทรีย์

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม



ใช้วัสดุทั้งหมดจากธรรมชาติในการทำน้ำชีวภาพ

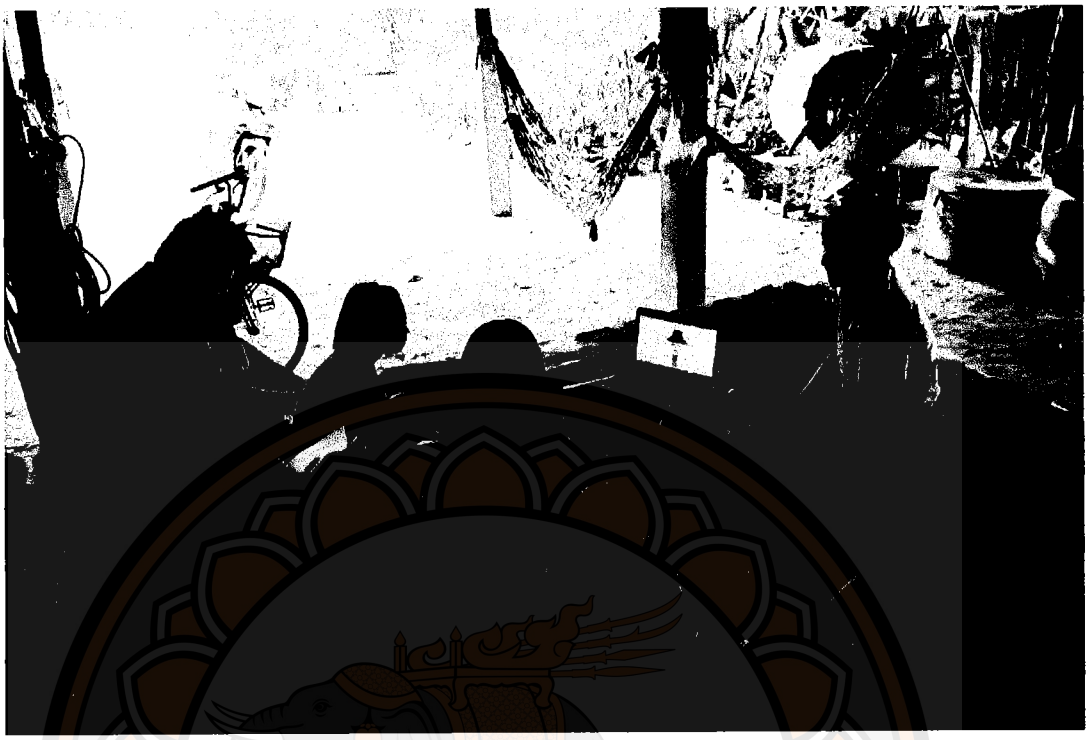
ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

ตลาดต่างประเทศรองรับผลผลิตเกษตรอินทรีย์

ที่มา: ออกแบบโดยนางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

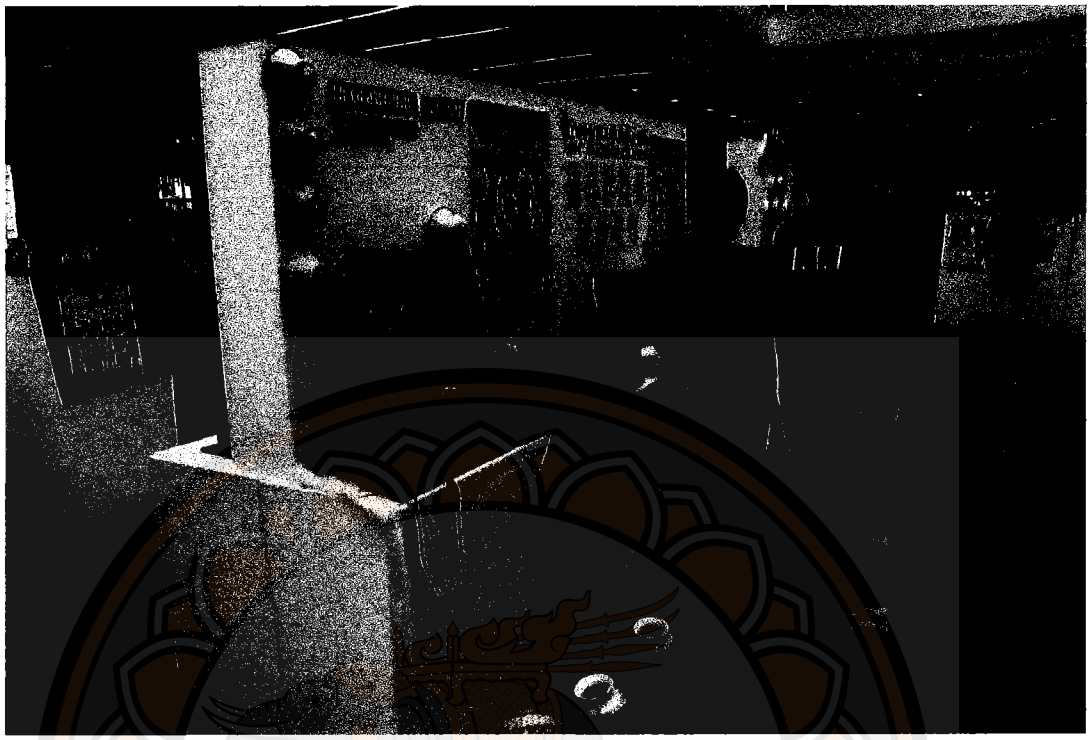
ลงศึกษาสำรวจข้อมูลจากพื้นที่จริง

ที่มา : นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม



นำสื่อให้กลุ่มเป้าหมายรับชมพร้อมตอบแบบสอบถาม

ที่มา : นางสาวอังสุมาริน สังข์งามสม

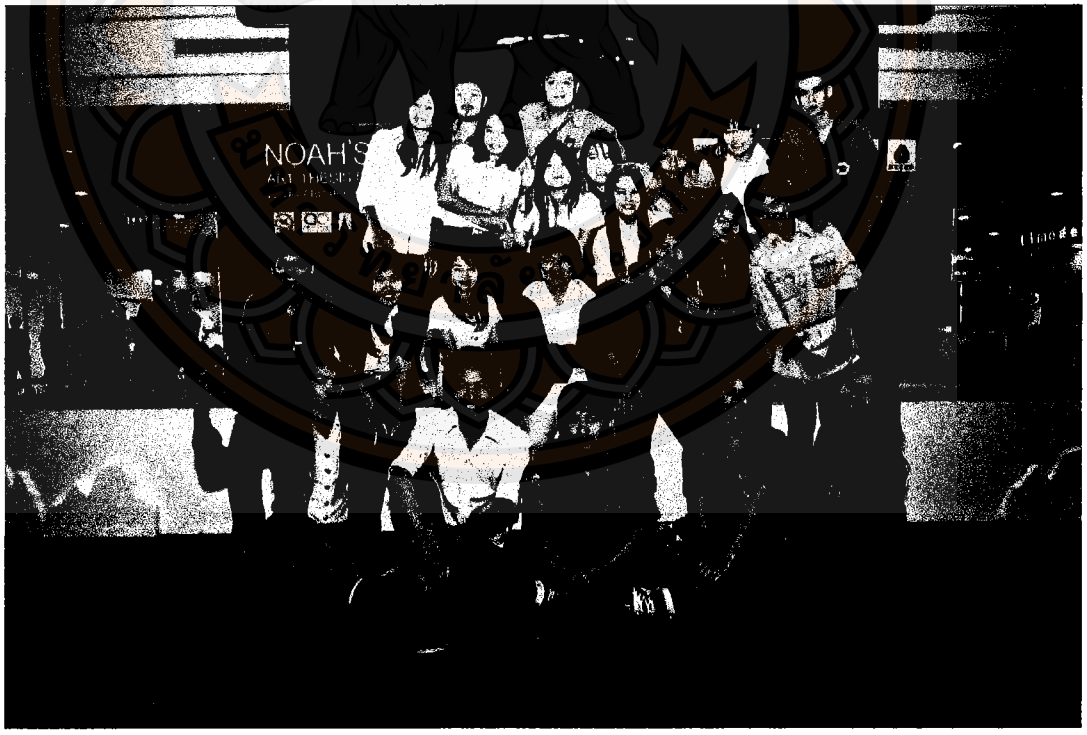


การแสดงนิทรรศการ

ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

บรรยากาศงานแสดงนิทรรศการ NOAH'S ARK(1)

ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม



บรรยากาศงานแสดงนิทรรศการ NOAH'S ARK(2)

ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

บรรยากาศงานแสดงนิทรรศการ NOAH'S ARK (3)

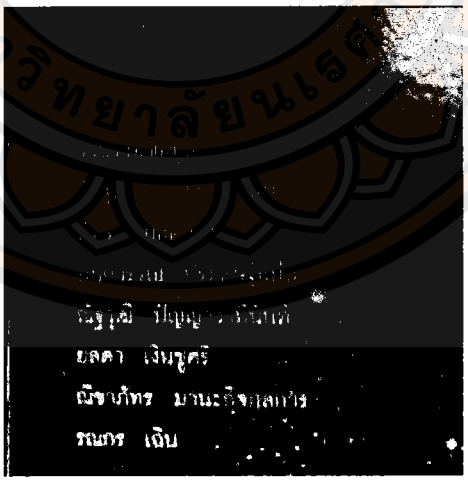
ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

คนที่เข้ามาสนใจงาน

ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

เล่มสูจิบัตร

ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม



หน้าที่รวบรวมข้อมูลของนิสิตเพื่อจัดทำเล่มสูจิบัตร

ที่มา: นางสาว อังสุมาริน สังข์งามสม

เอกสารติดตามความก้าวหน้าวิชาการศึกษาอิสระ
สาขาการออกแบบสื่อนวัตกรรม

ชื่อสกุล น.ส. อังสุมาริน สิงห์งามสม รหัส

นิสิต 52711003

หัวข้อ

โครงการวิจัย การออกแบบสื่อ อินโพกราฟิก การลดต้นทุนการผลิตข้าว โดยวิถีเกษตรอินทรีย์

อาจารย์ที่ปรึกษา

หลัก อาจารย์ ดนัย เรียบสกุล

อาจารย์ที่ปรึกษา

ร่วม

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
1	8 พ.ย. 55	[signature]

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)

- สเก็ตให้ดู 1 ย่อหน้า
- เปลี่ยน หัวข้อ ให้ครอบคลุมมากขึ้น จาก น้ำหมักชีวภาพ มาเป็น เกษตรอินทรีย์
- เนื้อหา จะกล่าวถึงในงาน (ขอบเขตงาน)

ประเด็นที่ต้องค้นคว้า,ปรับปรุง(คำแนะนำจากอาจารย์)

- สเก็ตให้ดู 1 ย่อหน้า ว่าแนวงานจะออกมาเป็นแบบไหน นำเสนอให้น่าสนใจ

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
2	14 พ.ย 55	[signature]

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)

- สเก็ตให้ดู 1 ย่อหน้า
- เนื้อเรื่อง
- สไตล์การทำงานรูปแบบสี
-

ประเด็นที่ต้องค้นคว้า,ปรับปรุง(คำแนะนำจากอาจารย์)

- ดูเรื่อง ตัวหนังสือ / การวาง ตัวเลข ให้น่าสนใจ
- ช่วงประเทศไทย มันดู เป็นจริงไป ไม่เข้ากับงาน
- รอฟังคำวิจารย์จากอาจารย์ ท่านอื่น
- ไม่ควรใช้ตัวหนังสือ แทนมากไป ควรใช้เป็นภาพแทน

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
3	27 พ.ย. 55	[signature]

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)

- ออกแบบ คาแรกเตอร์ และ การเล่าเรื่อง ใหม่
- ปรับปรุงเรื่องการจัดวาง ภาพ/ ตัวหนังสือ/ตัวเลข
- ตัดเนื้อหาบางส่วนของการเล่าเรื่องออก เพื่อให้กระชับมากขึ้น

ประเด็นที่ต้องค้นคว้า,ปรับปรุง(คำแนะนำจากอาจารย์)
- ปรับปรุงเนื้อหาให้กระชับ - ตรวจสอบเรื่องการปรับเปลี่ยน การนำเสนอใหม่
- สัมภาษณ์ครั้งที่ 1 -

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
4	20 / 12 / 55	

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)
- เสียงประกอบ + ตัดต่อ ครบ - ยกเลิกเรื่องเสียงสามเสียง เปิดเรื่องใหม่
- สัมภาษณ์ครั้งที่ 1 ทั้งหมด

ประเด็นที่ต้องค้นคว้า,ปรับปรุง(คำแนะนำจากอาจารย์)
- การลองแบบที่ดีขึ้นมาอีกอัน - บางฉาก ยังไม่ลงตัว
- คุณภาพเสียงยังไม่ดี

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
5	16 / 02 / 56	

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)
- เสียงประกอบ เข้ากับภาพ
- การเคลื่อนไหวภาพทั้งหมด

ประเด็นที่ต้องค้นคว้า,ปรับปรุง(คำแนะนำจากอาจารย์)
- การเคลื่อนไหวของภาพยังไม่ลงตัว ในบางฉากมีการปรับปรุงเรื่องของภาพ และสี ที่เหมาะสม , - ภาพกับเสียงยังไม่เข้ากันเท่าที่ควร

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
6	20 / 2 ก. / 56	

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)
- การเข้าเล่ม การศึกษาอิสระ บทที่ 1-5 , - การลางตัวสักษร
- การจัดภาพ , - เรียบเรียง หน้า

ประเด็นที่ต้องค้นคว้า,ปรับปรุง(คำแนะนำจากอาจารย์)
- ขนาดตัวอักษร , - การจัดเรียงหน้าที่สมบูรณ์ ถูกต้อง
- ภาพที่มากขึ้น

ครั้งที่	วันที่เข้าพบ	ลายเซ็นอาจารย์ที่ปรึกษา
7	21 / 2 ก. / 56	

ประเด็นนำมาปรึกษา(สิ่งที่นำมาส่ง และขอคำปรึกษา)
- การแก้ไขที่ถูกต้องของเล่มการศึกษาอิสระ ทั้งเล่ม